

Christian Aigner

**Investition in eine
Mechanisch Biologische Abfallaufbereitung**

**eingereicht als
DIPLOMARBEIT
an der**

Hochschule Mittweida (FH)

University of Applied Sciences

Wirtschaftsingenieurwesen

Salzburg, 2012

Erstprüfer: Prof. Dr. Andreas Hollidt

Zweitprüfer: Prof. Dr. Johannes N. Stelling

Vorgelegte Arbeit wurde verteidigt am:

Bibliographische Beschreibung

Aigner, Christian

Investition in eine Abfallaufbereitungsanlage.2011/2012; 51 S. Salzburg, Hochschule Mittweida, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften, Diplomarbeit, 2012

Referat:

Die Diplomarbeit soll grundsätzlich veranschaulichen, welche Möglichkeiten es zur Bewertung von anstehenden Investitionen in eine Mechanisch, Biologische Abfallaufbereitung gibt. Zu diesen Zweck werden geeignete Rechenmethoden gesucht. Die dabei auftretenden Probleme hinsichtlich Bewertung werden dargestellt. Lösungsansätze aufgrund der Validitäten, die sich ergeben werden erörtert. Potentiale und Veränderungsmöglichkeiten vor allen in der Kostenrechnung werden diskutiert.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	II
Tabellen und Abbildungsverzeichnis.....	III
1. Einleitung	- 1 -
1.1 Salzburger Abfallbeseitigung	- 1 -
1.2 Die Mechanisch Biologische Aufbereitungsanlage	- 2 -
1.3 Die Zerkleinerungsanlagen	- 4 -
2. Zielsetzung	- 5 -
2.1 Problemstellung	- 6 -
2.1.1 Das Ersatzproblem	- 6 -
2.1.2 Das Auswahlproblem	- 6 -
2.1.3 Die Auswirkungen	- 7 -
3. Instrumentarien zur Investitionsentscheidung	- 7 -
3.1 Grundlagen	- 7 -
3.2. Statische Verfahren	- 7 -
3.2.1 Kostenvergleichsrechnung	- 8 -
3.2.2 Gewinnvergleichsrechnung	- 9 -
3.2.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung	- 10 -
3.2.4 Amortisationsvergleichsrechnung	- 11 -
3.3 Dynamische Verfahren	- 13 -
3.3.1 Kapitalwertmethode	- 14 -
4. Ist Situation Betriebs-(Daten) Kosten	- 15 -
4.1 Gesamtbetriebskosten MBA	- 15 -
4.2 Kosten derzeitiges Zerkleinerungsaggregat	- 15 -
4.3 Kosten der Alternativen	- 16 -
5. Investitionsentscheidung m.d.z. Verfügung stehenden Instrumentarien	- 18 -
5.1 Statische Verfahren	- 18 -
5.1.1 Kostenvergleichsrechnung	- 18 -
5.1.2 Gewinnvergleichsrechnung	- 22 -
5.1.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung	- 24 -
5.1.4 Amortisationsvergleichsrechnung	- 28 -
5.2 Dynamische Verfahren	- 29 -
5.2.1 Kapitalwertmethode	- 29 -
6. Ergebnisse	- 31 -
6.1 Ist Situation!	- 31 -

6.1 1 Versuch der Anlagenbilanzierung	- 31 -
6.1 2 Ermittlung des fiktiven Gewinns, Ist Situation	- 33 -
6.2 .Situation nach Investition	- 34 -
6.2 1. Auswirkungen auf die täglichen Verarbeitungszeiten	- 34 -
6.2 2. Auswirkungen auf die Personaleinsatzplanung	- 36 -
6.2 3. Auswirkungen auf den Energieverbrauch der Gesamtanlage.....	- 37 -
6.2 4 Ermittlung des fiktiven Gewinns nach Investition.....	- 39 -
7. Potentiale	- 39 -
7.1 Beseitigung der organisatorischen Schwachstellen	- 39 -
7.1.1 Ursachen organisatorischen Schwachstellen	- 39 -
7.1.2 Verringerung organisatorischen Schwachstellen.....	- 40 -
7.2 Überlegungen nach der Prozesskostenrechnung.....	- 41 -
7.3 Überlegungen nach der Materialflussskostenrechnung.....	- 44 -
7.4 Einführung eines Energiemanagementsystems	- 47 -
7.4 1 Vorgehensweise bei Einführung von Energiemanagementsystemen	- 47 -
7.4 2 Vorteile von Energiemanagementsystemen	- 48 -
7.4.2.1 Steigerung der Betrieblichen Energieeffizienz.....	- 48 -
7.4.2.2 Umsetzung in der betrieblichen Kostenrechnung	- 50 -
8. Fazit	- 51 -
9. Anhang	- 53 -
Literaturverzeichnis.....	IV - V

Abkürzungsverzeichnis

Afa.)	Abschreibung für Abnutzung
BJ)	Baujahr
bzw.)	beziehungsweise
ca.)	circa
EDV)	Elektronische Datenverarbeitung
EGT)	Ergebnis aus der gewöhnliche Geschäftstätigkeit
FE)	Ferromagnetische Metalle
G.u.V.)	Gewinn und Verlustrechnung
GNK)	Gehaltsnebenkosten
HM)	Hammermühle
inkl.)	Inklusive
ikalk.)	kalkulatorischer Zinssatz
kW)	Kilowatt
kWh)	Kilowattstunde
LNK)	Lohnnebenkosten
lt.)	laut
MBA)	Mechanisch Biologische Aufbereitungsanlage
m.d.z.)	mit den zur
NE)	Nicht ferromagnetische Metalle
p.a.)	Pro Jahr
PR)	Personal und Recht
SH)	Shredder

t/a)	Tonne pro Jahr
t/J)	Tonnen pro Jahr
UNIDO)	United Nations Industrial Development Organization
usw.)	und so weiter
v.Z.)	vor Zinsen
Verb.)	Verbindlichkeiten
Vers.)	Versicherungen
Vgl.)	Vergleiche
WWF)	Wasserwirtschaftsfond
z.B.)	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Anlagenverbund im Überblick.....	- 1 -
Abbildung 2: Aufbereitungs- und Reifealle der MBA	- 2 -
Abbildung 3: Die Ballenpresse und Verladehalle	- 3 -
Abbildung 4: Tabelle Mengenstatistik MBA	- 4 -
Abbildung 5: Veraltetes Zerkleinerungsaggregat Hammermühle	- 5 -
Abbildung 6: Modernes Zerkleinerungsaggregat Shredder	- 6 -
Abbildung 7: Tabelle Betriebskosten Hammermühle (alt).....	- 16 -
Abbildung 8: Tabelle Daten der Investitionsalternativen.....	- 17 -
Abbildung 9: Tabelle Betriebskosten der Investitionsalternativen.....	- 17 -
Abbildung 10: Tabelle Kostenarten der Investitionsalternativen	- 19 -
Abbildung 11 Tabelle Kostenvergleichsrechnung i kalk 12%	- 20 -
Abbildung 12: Tabelle Kostenvergleichsrechnung i kalk 7%	- 21 -
Abbildung 13: Tabelle Gewinnvergleichsrechnung.....	- 23 -
Abbildung 14: Tabelle Rentabilitätsvergleichsrechnung	- 26 -
Abbildung 15: Tabelle Kapitalwertmedhode	- 30 -
Abbildung 16: Tabelle Kostenrechnung	- 31 -
Abbildung 17: Tabelle Ermittlung der Ein- und Auszahlungen.....	- 32 -
Abbildung 18: Tabelle Ermittlung der Betriebszeiten Ist Zustand	- 35 -
Abbildung 19: Tabelle Betriebszeiten nach Investition	- 35 -
Abbildung 20: Tabelle Ermittlung Sockelverbrauch	- 37 -
Abbildung 21: Bilanz SAB 2009	- 53 -
Abbildung 22: Tabelle G.u.V SAB 2009	- 54 -
Abbildung 23: Tabelle Kostenrechnung MBA 2009	- 56 -

1. Einleitung

1.1 Salzburger Abfallbeseitigung

Die Salzburger Abfallbeseitigung betreibt am Standort 5101 in Bergheim ihre Abfallaufbereitungs- und Behandlungsanlagen. Die Salzburger Abfallbeseitigung ist ein Teil der „Umweltschutzanlagen Siggerwiesen“. Zu den Umweltschutzanlagen Siggerwiesen gehören auch der Reinhaltverband Großraum Salzburg und der Wasserverband des Salzburger Beckens. Die Gesellschaft wurde 1975 gegründet und befindet sich zu 100 % im Eigentum des Reinhaltverbandes Großraum Salzburg. Sie entsorgt 52 Vertragsgemeinden aus dem Land Salzburg, darunter auch die Landeshauptstadt Salzburg. Der derzeitige Mitarbeiterstand beträgt 102 Personen.

Auf den ca. 50 Hektar großen Grundstück betreibt die SAB Ihre Abfallbehandlungsanlagen. Der Anlagenverbund umfasst den Recyclinghof, den Portier inklusive Gleiswaage, die Biomüllanlage, die Sonderabfallbehandlung, die Chemisch Physikalischen Aufbereitungsanlagen, das Labor, eine Grünabfallkompostierung und eine Deponie. Eine Sortieranlage und eine Mechanisch Biologische Abfallaufbereitungsanlage.

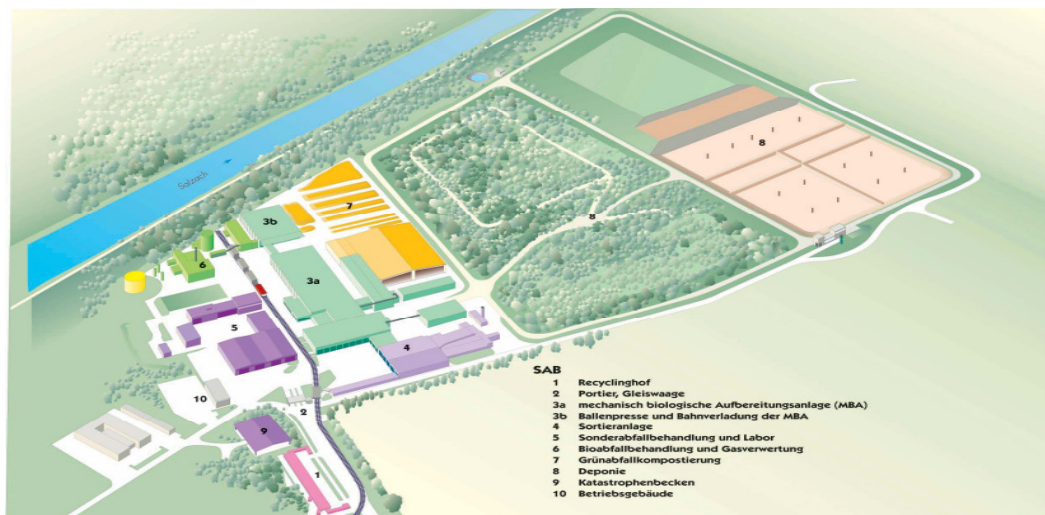


Abbildung 1: Der Anlagenverbund im Überblick [Umweltschutzanlagen Siggerwiesen]¹

¹ Vgl. <http://www.umweltschutzanlagen.at/content.php?id=112> Zugriff am 20.09.2011

1.2 Die Mechanisch Biologische Aufbereitungsanlage

Der betrachtete Anlagenteil ist die Mechanisch Biologische Abfallaufbereitungsanlage. Diese Anlage erwirtschaftet ca. zwei Drittel des Gesamtumsatzes der Salzburger Abfallbeseitigung. Sie wird daher auch als „Kernanlage“ bezeichnet. Der Gesamtinput der MBA beträgt jährlich ca. 110.000 Tonnen aus dem entsorgen Gebiet. Der Input setzt sich aus Restabfall, Sperr und Gewerbeabfällen und aus flüssigen Abfallstoffen zusammen.

Der anfallende Abfall wird in der MBA aufbereitet. Ziel der Anlage ist es, eine heizwertreiche Fraktion zur thermischen Verwertung in Industriewirbelschichtfeuerungen zu erzeugen. [Verbrennung von Shredderleichtfraktionen in Wirbelschichtfeuerungen]² Wertstoffe wie ferromagnetische und nicht ferromagnetische Metalle abzuscheiden und am Rohstoffmarkt zu verkaufen.

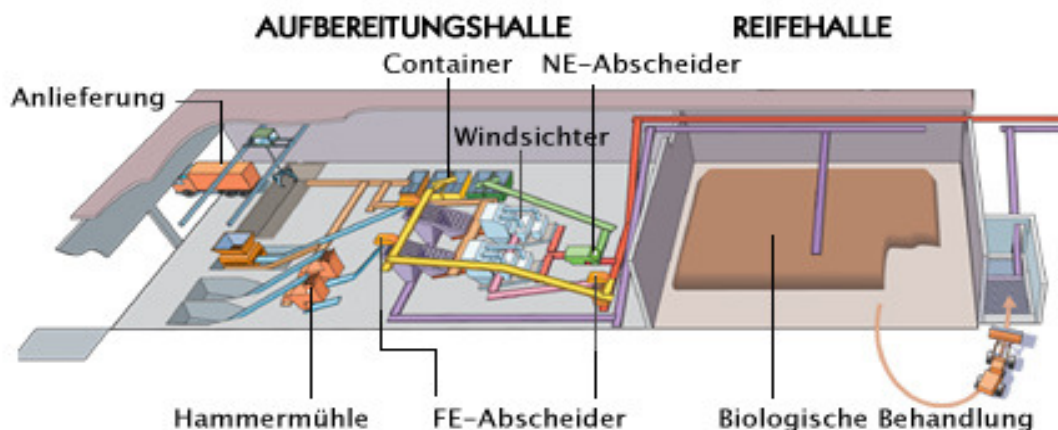


Abbildung 2: Aufbereitungs- und Reifealle der MBA [Umweltschutzanlagen Siggerwiesen]³

Zudem wird in der Reifehalle der biologische Prozess vollzogen, der organische Stoffe abbaut, und eine Gewichtsreduktion des Abfalls bewirkt.

² Vgl.: Verbrennung von Shredderleichtfraktionen in einer stationären Wirbelschicht, in Zeitschrift Müll und Abfall 7/11 S.: 333

³ Vgl. <http://www.umweltschutzanlagen.at/content.php?id=112> Zugriff am 21.09.2011

Diese Gewichtsreduktion, auch Rotteverlust genannt, wirkt sich positiv auf das wirtschaftliche Ergebnis der MBA aus, da die Fremdensorgungskosten der Heizfraktion anteilmäßig verringert werden.

In der Ballenpressen- und Verladehalle wird zum einen die heizwertreiche Fraktion in Ballen gepresst, und auf die zum Abtransport genutzte Eisenbahn verladen. Zum anderen wird die in der Reifehalle gerottete Fraktion über ein Trommelsieb geführt, und in einer speziell für diesen Einsatzfall adaptierten Windsichtungsanlage ein deponiefähiges Material abgetrennt. Die Deponiefraktion wird auf der betriebsinternen Deponie abgelagert. Dieses Material muss der Deponieverordnung 2008 entsprechen. [Homepage RIS]⁴

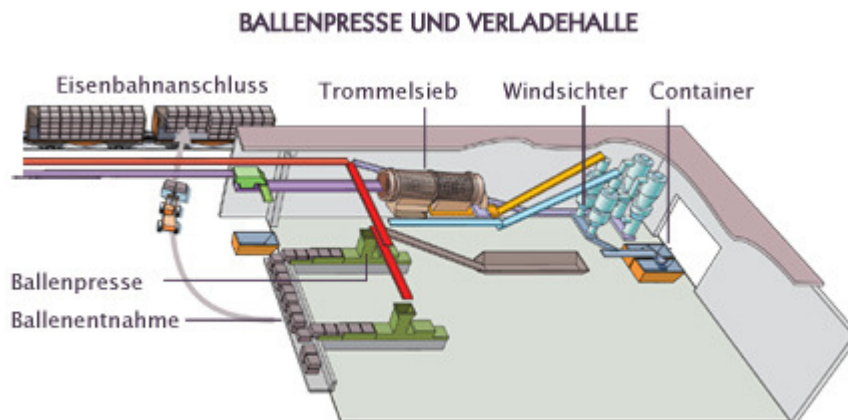


Abbildung 3: Die Ballenpresse und Verladehalle [Umweltschutzanlagen Siggerwiesen]⁵

⁴ Vgl:

<http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20005653> (Zugriff a,12.12.2011)

⁵ Vgl.: <http://www.umweltschutzanlagen.at/content.php?id=112> Zugriff am 21.09.2011

Dazu ein durchschnittlicher Überblick über die Zusammensetzung der Input- und Outputmengen der Mechanisch- Biologischen Aufbereitungsanlage.

Input MBA pro Jahr in Tonnen	
Restmüll	60.000
Sperr, und Gewerbemüll	30.000
Flüssigabfälle	20.000
Gesamtinput	110.000
Output MBA pro Jahr in Tonnen	
Heizwertreiche Fraktion	65.000
Nicht Ferromagnetische Metalle	300
Ferromagnetische Metalle	3100
Deponiefraction	18.000
Gesamtoutput	88.800
Rotteverlust	21.200

Abbildung 4: Tabelle Mengenstatistik MBA

1.3 Die Zerkleinerungsanlagen

Im Vorfeld müssen die gesamten Abfallmengen in eine anlagengängige Größe zerkleinert werden. In diesen Fall beträgt die geforderte Materialgröße 90 % kleiner 300 mm. Dieses Kriterium wird derzeit mit vier Zerkleinerungsaggregaten erreicht. Im Zuge des Umbaus der Restmüllkompostierung in eine Mechanisch Biologischen Abfallaufbereitung im Jahr 2003 wurden zwei langsam laufende Shredder installiert. Zwei Hammermühlen, die sich seit 1978 in Betrieb befinden, sind nach wie vor in Betrieb. Diese Aggregate zeichnen sich durch Langlebigkeit aus. Dennoch weisen diese veralteten Geräte erhebliche Nachteile auf. Diese sind der hohe

Energieverbrauch, und die geringe Zerkleinerungsleistung betreffend dem Mengendurchsatz.

„Neue Zerkleinerungskonzepte steigern die Effizienz und zeichnen sich durch moderne und energiesparende Antriebe und Spitzenrotore aus.“ [Neues Zerkleinerungskonzept steigert Effizienz]⁶



Abbildung 5: Veraltetes Zerkleinerungsaggregat Hammermühle

2. Zielsetzung

In dieser Arbeit soll die Sinnhaftigkeit einer Investition in eine Mechanisch Biologische Abfallaufbereitungsanlage diskutiert und dargestellt werden. Im konkreten Fall handelt es sich um das Zerkleinerungsaggregat, eine Hammermühle, der Aufbereitungslinie 3, welche durch einen modernen

⁶ Vgl.: Neues Zerkleinerer-Konzept steigert Effizienz, in Zeitschrift AT International recovery Heft 1/2011 S.: 77

Shredder ersetzt werden sollte. Dieses Altaggregat erreicht einen maximalen Durchsatz von 10 Tonnen pro Stunde bei einer Nennleistung von 400 kW!



Abbildung 6: Modernes Zerkleinerungsaggregat Shredder

2.1 Problemstellung

2.1.1 Das Ersatzproblem

Die Frage, ob sich grundsätzlich der Ersatz eines alten sich über Jahrzehnte lang bewährten Zerkleinerungsgerätes lohnt, soll geklärt werden. Die dafür nötigen und richtigen Berechnungsarten sind zu erarbeiten. Aussagekräftige Zahlen und Argumente sind zu ermitteln.

2.1.2 Das Auswahlproblem

Nachdem das Ersatzproblem gelöst ist, bzw. die eindeutige Sinnhaftigkeit einer Ersatzinvestition feststeht, ist das vorteilhafteste Ersatzgerät zu ermitteln. Dieses Problem soll mit Hilfe der Instrumentarien der Investitionsentscheidungsrechnung gelöst werden. Es stehen drei Zerkleinerungsaggregate zur Auswahl.

2.1.3 Die Auswirkungen

Die Investition soll auch in weitere Folge, nicht nur als Einzelinvestition in eine Anlage beurteilt werden. Geeignete Instrumente sind zu finden um die positiven Auswirkungen der Investition in der gesamten Mechanisch Biologischen Abfallaufbereitungsanlage zu erkennen und diese auch zu benennen.

3. Instrumentarien zur Investitionsentscheidung

3.1 Grundlagen

Mit Hilfe der Investitionsrechnung werden anstehende Investitionen auf ihre Vorteilhaftigkeit geprüft. Die Verfahren der Investitionsrechnung ermöglichen eine objektivere Betrachtung von neuen Anschaffungen. Dadurch sind Investitionsrechnungen die am häufigsten angewendeten Methoden, um Investitionen zu bewerten. Es stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Diese werden unterteilt in statische und dynamische Investitionsrechnungen.

3.2. Statische Verfahren

Zu den statischen Berechnungen zählen die Kostenvergleichsrechnung, Gewinnvergleichsrechnung, Rentabilitätsvergleichsrechnung und die Amortisationsrechnung. Diese Verfahren werden statisch genannt, weil in den Berechnungen Zeitverläufe nicht berücksichtigt werden. Statt die verschiedenen Zahlungen eines Zeitpunktes zu ermitteln, wird ein Durchschnittswert aller Einzahlungen bzw. Auszahlungen gebildet. Dadurch dienen diese Berechnungen nur für überschlägige Betrachtungen.

3.2.1 Kostenvergleichsrechnung

„In der Kostenvergleichsrechnung werden die Kosten je Periode oder je Einheit errechnet. Man wendet dieses Verfahren an, um zwei, oder mehrere Investitionsalternativen hinsichtlich ihrer Kosten zu vergleichen. In diese Berechnung fließen die fixen sowie die variablen Kosten ein.“ [Hoffmeister; Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse; S 52]⁷

„Zudem werden die kalkulatorischen Abschreibungen und die kalkulatorischen Zinsen mit einbezogen. Mit dem Ergebnis können lediglich die Kosten der Investitionen verglichen werden, Erlöse und somit allgemeine Gewinne werden nicht betrachtet.“ [Kruschwitz; Investitionsrechnung; S 35]⁸

„Bei nur einer Investition wird eine Obergrenze für die Gesamt- oder Stückkosten bestimmt, die als Vergleichsbasis dienen sollen. In der Regel bilden die voraussichtlichen Erlöse diesen Höchstwert. Die günstigste Alternative wird bei der Auswahl zwischen mehreren Investitionen gewählt. Zusätzlich dazu gibt es auch hier eine Kostenobergrenze, die nicht überschritten werden darf.“ [Zantow; Finanzwirtschaft des Unternehmens; S 411]⁹

„Insofern das Ergebnis Gewinnvergleichen dienen soll, ist es am besten, alle Kosten einzurechnen, die durch die Investition verursacht werden. Dabei zählen zu den Fixkosten u.a. die Kapitalkosten (bestehend aus: kalkulatorischen Zinsen, Abschreibungen und sonstigen Fixkosten). Die variablen Kosten umfassen hingegen z.B. Löhne, Material, Miete und Werkzeugkosten.“ [Olfert; Investition S 150]¹⁰

⁷ Vgl.: Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse; Wolfgang Hoffmeister; Berliner Wissenschaftsverlag 2 Auflage 2008, S 52

⁸ Vgl.: Investitionsrechnung. Lutz Kruschwitz, Oldenburg Verlag 12 Auflage 2009, S 35

⁹ Vgl. Finanzwirtschaft des Unternehmens, R. Zantow, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007, S. 411.

¹⁰ Vgl. Investition, Olfert / Reichel, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009, S. 150.

3.2.2 Gewinnvergleichsrechnung

Es handelt sich um eine erweiterte Kostenvergleichsrechnung. Hier werden zusätzlich die jährlichen Erlöse ermittelt. Die Differenz zwischen den Erlösen und den Kosten gibt den durchschnittlichen Gewinn bzw. Verlust einer Investition an. Es können dabei ebenfalls verschiedene Investitionen miteinander verglichen werden. Die Aussagekraft dieses Ergebnisses ist höher als das der Kostenvergleichsrechnung. Dies liegt daran, dass durch die Einbeziehung von Erlösen in die Rechnung zusätzlich der Gewinn einer Investition ermittelt werden kann. Es ist ebenfalls möglich den jährlichen Gewinn auf produzierte Einheiten herunter zu rechnen. [Homepage Controllingportal]¹¹

„Der Maßstab für die Anschaffung eines Investitionsgutes wird durch den erzeugten Gewinn der Anlage gesetzt. Der Gesamt- bzw. Stückgewinn muss dafür positiv sein und gegebenenfalls eine im Vorhinein festgelegte Schwelle übersteigen. Bei der Wahl zwischen mehreren möglichen Investitionsobjekten wählt man jenes mit dem höheren Stück- oder Gesamtgewinn einer Periode. Auch hier ist es möglich, eine Gewinngrenze zu bestimmen, die zusätzlich erreicht werden muss“. [Zantow; Finanzwirtschaft der Unternehmens; S 414]¹²

„Im Gegensatz zur Kostenvergleichsrechnung erhält der Anwender sofort einen Überblick über die Gewinne, welche von den Investitionsobjekten erwirtschaftet werden. Denn im Allgemeinen bedeuten günstige Anlagenkosten nicht immer auch das Hervorbringen von Gewinnen. Dennoch wenden lediglich 14 % der befragten Unternehmen das Gewinnvergleichsverfahren an. Ein Grund ist, dass auch hier die kommenden Veränderungen bei dem Vergleich unbeachtet bleiben. Weiterhin ist es schwer, die Erlöse von den Anlagen zu bewerten, die nur für den Eigenverbrauch produzieren. Für diese Aufgabe ist die Kostenvergleichsrechnung vorteilhafter. Ein wichtiger Aspekt ist die Nichtbeachtung des Kapitaleinsatzes, da dieser erst die tatsächliche

¹¹ Vgl.: <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html> Zugriff am 02.10.2011

¹² Vgl. Finanzwirtschaft des Unternehmens, R. Zantow, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007, S. 414

Rentabilität der Investition aufzeigt, wird der Kapitaleinsatz zur Erzielung der Gewinne vernachlässigt. Somit besteht auch bei der Gewinnvergleichsrechnung eine begrenzte Aussagekraft, trotzdem ist sie der Kostenvergleichsrechnung in den meisten Sachverhalten vorzuziehen.“ [Olfert; Investition; S 180]¹³

3.2.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung

„Diese Art der Vergleichsrechnung ist eine erweiterte Form der Gewinnvergleichsrechnung. Hierbei wird der durchschnittliche Gewinn in das Verhältnis zum durchschnittlich eingesetzten Kapital gesetzt. Somit ist es dem Unternehmen möglich, verschiedene Investitionen in Bezug auf ihre Rentabilität zu prüfen. Um dabei aber vergleichbare Werte zu erhalten, dürfen die Investitionen nicht sehr stark voneinander abweichen. Sie sollten ähnliche Nutzungsdauern, Anschaffungskosten usw. aufweisen.“ [Kruschwitz; Investitionsrechnung; S 35]¹⁴

„Bei der Rentabilitätsvergleichsrechnung, als weiteres statisches Investitionsverfahren, wird nicht der relative, sondern der absolute Vorteil eines Investitionsobjektes ermittelt. Diese verbesserte Rechnung nutzt als Ausgangsbasis die Resultate der Kostenvergleichsrechnung und Gewinnvergleichsrechnung. Der durch eine Investition erwirtschaftete Gewinn hat allein keine Aussagekraft. Der gleiche Gewinn bei steigendem Kapitaleinsatz ist natürlich negativ zu bewerten. Das Verhältnis von Gewinn zum verwendeten Kapital ist hier entscheidend. Je kleiner das eingesetzte Kapital bei gleichen Erlösen, desto rentabler ist die Anschaffung des Investitionsgutes für das Unternehmen“. [Zantow; Finanzwirtschaft des Unternehmens; S 418]¹⁵

¹³ Vgl. Investition, Olfert / Reichel, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009, S. 180 f.

¹⁴ Vgl.: Investitionsrechnung. Lutz Kruschwitz, Oldenburg Verlag 12 Auflage 2009, S.35

¹⁵ Vgl. Finanzwirtschaft des Unternehmens, R. Zantow, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007, S. 418.

„Der Vorteil liegt in den aussagekräftigeren Resultaten im Vergleich zur Kostenvergleichsrechnung und Gewinnvergleichsrechnung. Dieser wird insbesondere durch die Einbeziehung des Kapitaleinsatzes erzielt. Wie bei den anderen, eben aufgeführten Investitionsverfahren, werden auch bei der Rentabilitätsvergleichsrechnung laufende Veränderungen unvollständig berücksichtigt. Daraus folgt eine Kurzfristigkeit der Rechenmethode, da der Vergleich der Rentabilität gewöhnlich für ein Jahr aufgestellt wird.

Auch kommt dazu, dass es schwierig ist, erwirtschaftete Erlöse eines Investitionsgutes zu errechnen. In den meisten Fällen sind an der Produktherstellung mehrere Anlagen beteiligt, die eine Zurechenbarkeit der Gewinne nahezu unmöglich machen.“ [Olfert; Investition; S 188]¹⁶

3.2.4 Amortisationsvergleichsrechnung

Bei dieser Methode wird betrachtet, nach welchem Zeitraum eine Investition sich selbst finanziert hat. Dabei gibt es ein statisches und ein dynamisches Verfahren.

„Im statischen Verfahren wird das Verhältnis zwischen dem Kapitaleinsatz, reduziert um den Liquidationserlös, zum jährlichen Gewinn vor Zinsen addiert mit der jährlichen Abschreibung, errechnet. Das daraus entstandene Verhältnis gibt die Dauer der Amortisation in Jahren an.“ [Homepage Controllingportal]¹⁷

„Der Amortisationsvergleich bedient sich der Resultate der Kostenvergleichsrechnung und der Gewinnvergleichsrechnung. Anders als in diesem Verfahren stehen hier die Liquidität, Unabhängigkeit und Sicherheit im Vordergrund. Wert wird dabei auf einen schnellen Rückfluss der investierten Mittel ins Unternehmen gelegt. Insgesamt ist diese Rechnung eine gute Erweiterung zu den anderen statischen Investitionsverfahren, denn zu den hauptsächlichen Aufgaben zählt das Abschätzen des finanzwirtschaftlichen

¹⁶ Vgl. Investition, Olfert / Reichel, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009, S. 188.

¹⁷ Vgl.: <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html> Zugriff am 4.10.2011

Risikos, das mit der Investition in ein Gut einhergeht. Die Durchschnittsmethode betrachtet erneut ein starres, durchschnittliches Jahr. Diese "Einperiodenbetrachtung" kann schnell schwierig werden. So müssen gleiche Jahresergebnisse nicht immer die Selben Rückflüsse beinhalten. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, dass schnelle Rückflüsse in den ersten Jahren nicht als solche erkannt werden, da nur der Jahresdurchschnitt gebildet wird. Das Gegenstück ist die Kumulationsmethode, die die zeitlichen Rückflüsse besser beurteilen kann. Anstatt die durchschnittlichen, werden hier geschätzte Rückflüsse einzelner Perioden berücksichtigt. Die Kumulation findet so lange statt, bis der Kapitaleinsatzbetrag erreicht ist.“ [Zantow; Finanzwirtschaft des Unternehmens S 420]¹⁸

„Die Aussage, dass ca. 53 % befragter Unternehmen die Amortisationsrechnung anwenden, spricht für das Verfahren. Der Grund liegt vor allem in dem einfachen Gebrauch der Rechenmethode. Geeignet ist der Amortisationsvergleich besonders für die Einschätzung des finanzwirtschaftlichen Risikos und zur Verfolgung der Punkte Sicherheit, Liquidität und Unabhängigkeit. Es ist eine Verknüpfung mit einem weiteren Investitionsverfahren ratsam, da einige Nachteile vorhanden sind. Beispielsweise gilt auch hier die kurze Dauer des Vergleiches. Die möglichen Umweltveränderungen bleiben vollkommen unbeachtet. Außerdem können Erlöse nicht ihren Entstehungsorten zugeteilt werden, da Produkte in der Regel auf mehreren Anlagen hergestellt werden. Weitere Probleme treten im Hinblick auf die Nichtberücksichtigung des Kapitaleinsatzes, der Rückflüsse nach der Amortisationszeit und unterschiedlichen Nutzungsdauern auf.“ [Olfert; Investition; S 195]¹⁹

¹⁸ Vgl. Finanzwirtschaft des Unternehmens, R. Zantow, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007, S. 420

¹⁹ Vgl. Investition, Olfert / Reichel, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009, S. 195

3.3 Dynamische Verfahren

„Zu den dynamischen Verfahren gehören die Kapitalwertmethode, die Endwertmethode, die Methode des internen Zinsfußes und die Annuitätenmethode. Bei den dynamischen Verfahren werden im Gegensatz zu den statischen Verfahren die Zeitpunkte der Einzahlungen und Auszahlungen mit in die Berechnungen einbezogen. Hierdurch entstehen aussagefähigere Berechnungen, bei denen aber auch gilt, dass sie alleine nicht zur Entscheidungsfindung herangezogen werden sollten. Es sollte immer ein Mix aus objektiven und subjektiven Bewertungen genommen werden, damit eine richtige Investitionsentscheidung getroffen werden kann. Zudem sollten bei den Berechnungen alle Varianten betrachtet werden.“ [Homepage Controllingportal]²⁰

Dynamische Verfahren sind Beurteilungsverfahren für eine Investition unter Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung der Zahlungsströme mit Hilfe der finanzmathematischen Verfahren der Zinseszinsrechnung. Zu diesen Verfahren zählen die Kapitalwertmethode, die Endwertmethode, die Annuitätenmethode und die interne Zinsfußmethode. Je nachdem, wann Zahlungen eingehen oder geleistet werden müssen, kann der langfristige Erfolg einer Investition unterschiedlich sein, auch wenn die Summe aller Zahlungen, letztlich der Überschuss, gleich sein sollte. Die dynamische Investitionsrechnung legt im Gegensatz zu den statischen Investitionsrechenverfahren nicht Erträge und Aufwendungen, sondern nur Einnahmen und Ausgaben ihrer Rechnung zugrunde.

²⁰ Vgl.: <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html>; Zugriff am 12.10.2011

3.3.1 Kapitalwertmethode

„Die Kapitalwertmethode wird auch als die Fundamentalmethode der Investitionsrechnung bezeichnet, weil sich die anderen Methoden, wie Annuitätenmethode und die interne Zinsfußmethode, davon als Spezialfälle ableiten lassen.“ [Homepage Wirtschaftslexikon 24]²¹

„Der Kapitalwert eines Investitionsgutes ist die Summe aller Ein- und Auszahlungen, die durch dieses Gut ausgelöst wurden. Der Kapitalwert kann positiv oder negativ sein. Bei negativem Kapitalwert ist von der Investition abzuraten. Die Mindestverzinsung könnte dann nicht erreicht werden. Man erhält als Ergebnis einen barwertigen Verlust. Ist der Wert jedoch positiv, wurden mehrere finanzwirtschaftliche Ziele realisiert. Entscheidend ist dabei der Wiedergewinn der investierten Mittel. Zusätzlich erlangt man damit die Verzinsung des Mitteleinsatzes in Höhe des Kalkulationszinsfußes. Ein weiterer wichtiger Punkt betrifft den Geldfluss. Der Investor erhält mit seiner Anlage einen rechnerischen Überschuss in Höhe des Kapitalwertes.“ [Homepage Controllingportal]²²

²¹ Vgl. <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/investitionsrechnung/investitionsrechnung.htm>;
Zugriff am 12.10.2011

²² Vgl. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/Kapitalwertmethode.html>;
Zugriff am 14.10.2011

4. Ist Situation Betriebs-(Daten) Kosten

Um nun in weiterer Folge Berechnungen anstellen zu können ist es unumgänglich, aussagekräftige Zahlen und Daten der Ist Situation zu ermitteln.

4.1 Gesamtbetriebskosten MBA

Da wie schon erwähnt, die Mechanisch Biologischen Abfallaufbereitungsanlage in den Umweltschutzanlagen in einen Anlagenverbund integriert ist, ist eine detaillierte abgrenzbare Betriebskostenerfassung für diesen Anlagenteil ungemein schwierig. Es ist keine Energieverbrauchszählung, die eine Anlagenbilanzierung erlaubt, installiert.

Um aber für die weitere Bearbeitung des Projektes zu aussagekräftigen Zahlen zu gelangen, wird ausschließlich auf die Energiekosten der MBA eingegangen. Diese sind Schätzwerte, die sich aus der Betriebserfahrung und einem Betriebsfaktor zusammensetzen.

Der jährliche Energieverbrauch beträgt derzeit bei täglich durchschnittlich 13 Stunden Verarbeitungszeit und dies 260 Tage pro Jahr 5.416.667 Kilowattstunden

Multipliziert mit € 0.12 pro Kilowattstunde belaufen sich die jährlichen Energiekosten auf **€ 650.000.-** für die zu betrachtende Anlage.

4.2 Kosten derzeitiges Zerkleinerungsaggregat

Derzeit ist in der Aufbereitungslinie 3 ein veraltetes Aggregat, eine Hammermühle Baujahr, 1980 in Betrieb. Dieses Zerkleinerungsaggregat hat eine Anschlussleistung von 400 kW und weist einen Betriebsfaktor von 80 % auf.

Der Mengendurchsatz beläuft sich auf durchschnittlich 10 Tonnen pro Stunde. Die Energiekosten dieses Aggregates belaufen sich bei einer jährlichen Betriebsdauer von 3500 Stunden, einem Betriebsfaktor von 80 % und einem Strompreis von € 0,12 pro Kilowattstunde auf € 134.400.-

$$\text{Energiekosten (Jahr)} = \text{Anschlussleistung} * \text{Betriebsfaktor} * 3500\text{Std.} * 0.12\text{€}$$

$$\text{Energiekosten pro Jahr} = 400\text{kW} * 0.8 * 3500\text{Std.} * 0.12\text{€} = \text{€}134.400.-$$

Die angesetzten Kosten, wie Löhne/Gehälter, Material und Verschleißteilkosten sind Schätzwerte, die auf Erfahrungswerten beruhen.

Betriebskosten Hammermühle 3 (alt) pro Jahr (3.500 Betriebsstunden)	
Energiekosten	€ 134.400.-
Löhne/Gehälter	€ 30.000.-
Materialkosten	€ 10.000.-
Verschleißteilkosten	€ 40.000.-
Gesamtbetriebskosten	€ 294.400.-

Abbildung 7: Tabelle Betriebskosten Hammermühle (alt)

4.3 Kosten der Alternativen

Im Zuge der Diplomarbeit wurde mit 3 namhaften Herstellern für Zerkleinerungsanlagen im Müllbereich Gespräche geführt, um verwertbare Zahlen und Kosten zu erlangen. Auf die technischen Details wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen. Aus Gründen des Datenschutzes werden hier keine Firmennamen genannt.

	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Preis (€)	499.900.-	499.000.-	508.000.-
Verschleißteile über 10.500Betriebsstunden	185.000.-	152.000.-	93.000.-
Anschlussleistung	236 kW	325 kW	275 kW
Betriebsfaktor	50 %	31 %	55 %
Energiekosten/Jahr(3500 Betriebsstunden)	49.665.-	42.315.-	63.525.-
Technische Kapazität	20 Tonnen/Stunde	24 Tonnen/Stunde	22 Tonnen/Stunde

Abbildung 8: Tabelle Daten der Investitionsalternativen

Die Ermittlung der Energiekosten erfolgt über den gleichen Schlüssel, wie bei den Altargerät mit den Betriebsfaktor und Betriebsstunden pro Jahr

Aus diesen Herstellerangaben ergeben sich die in der folgenden Tabelle dargestellten Kosten für ein Betriebsjahr (3500 Betriebsstunden). Des Weiteren sind Löhne und Gehälter, und zusätzliche Materialkosten, welche in den Lieferantenangaben nicht enthalten sind, Berücksichtigt. Bei der Ermittlung dieser Kosten wurde auf die technische Begebenheiten der Aggregate, und Erfahrungswerte zurückgegriffen.

Kosten/Jahr (€)	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Anschaffungskosten	499.900.-	499.000.-	508.000.-
Energiekosten	49.665.-	42.315.-	63.525.-
Löhne / Gehälter	38.000.-	36.000.-	34.000.-
Materialkosten	12.000.-	15.000.-	13.500.-
Verschleißteilkosten	61.667.-	50.667.-	31.000.-

Abbildung 9: Tabelle Betriebskosten der Investitionsalternativen

5. Investitionsentscheidung m. d. z. Verfügung stehenden Instrumentarien

5.1 Statische Verfahren

5.1.1 Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung ist das einfachste Verfahren der Investitionsrechnung.

„Sie stellt die Kosten der Investitionsobjekte gegenüber. Der Umfang der in der Kostenvergleichsrechnung einzubeziehenden Kostenarten ist nicht unumstritten. In betrieblicher Praxis und Literatur wird diskutiert, ob es notwendig ist, alle in Zusammenhang mit den Investitionsobjekten stehenden Kostenarten bei Kostenvergleich zu berücksichtigen, oder ob es ausreicht, den Kostenvergleich lediglich auf diejenigen Kostenarten zu beschränken, die bei den zu vergleichenden Investitionsobjekte in unterschiedlicher Höhe anfallen.“ [Olfert; Investition S 137]²³.

Das Auswahlproblem stellt sich, wenn mehrere Investitionsalternativen vorhanden sind, aus denen das kostengünstigste zu bestimmen ist, dazu gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten. Zum einen den Kostenvergleich pro Periode, oder den Kostenvergleich nach der Leistungseinheit. In diesen Fall kann der Kostenvergleich pro Periode durchgeführt werden, da bei allen Investitionsobjekten die geforderte Kapazität 20 Tonnen/Stunde erzielen.

²³ Vgl.: Investition; Olfert/Reichel Kiehl Verlag 11.Auflage 2009 S137

Investitionsalternative	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Anschaffungskosten (€)	499.900.-	499.000.-	508.000.-
Restwert (€)	42.000.-	39.000.-	36.000.-
Nutzungsdauer (Jahre)	10	10	10
Gehälter (€)	5.000.-	5.000.-	5.000.-
Sonstige fixe Kosten (€)	10.000.-	10.000.-	10.000.-
Löhne (€)	33.000.-	31.000.-	29.000.-
Materialkosten inkl. Verschleißteile (€)	73.667.-	65.667.-	44.500.-
Sonst. variable Kosten (€)	49.665.-	42.315.-	63.525.-

Abbildung 10: Tabelle Kostenarten der Investitionsalternativen

Schritt 1: Ermittlung der Abschreibung für Abnutzung (AfA):

$$AfA = \frac{\text{Anschaffungswert} - \text{Restwert}}{\text{Nutzungsdauer}}$$

Schritt 2: Ermittlung der kalkulatorischen Zinsen:

$$\text{Kalk. Zinsen} = \frac{\text{Anschaffungswert} + \text{Restwert}}{2} * i_{\text{kalk}}$$

Schritt 3: Summenbildung der fixen Kosten

Schritt 4: Summenbildung der variablen Kosten

Schritt 5: Die Summe der fixen und der variablen Kosten bezeichnet die Gesamtkosten.

Schritt 6: Die Investitionsalternative mit den geringsten Gesamtkosten ist nach der Kostenvergleichsrechnung die zu Wählende.

Investitionsentscheidung Kostenvergleichsrechnung bei i kalk 12%

Investitionsalternative	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Abschreibungen(AfA) (€)	45.790.-	46.000.-	47.200.-
Kalk. Zinsen (€)	32.514.-	32.280.-	32.640.-
Gehälter (€)	5.000.-	5.000.-	5.000.-
Sonstige fixe Kosten (€)	10.000.-	10.000.-	10.000.-
Summe fixe Kosten (€)	93.303.-	93.280	94.840.-
Löhne (€)	33.000.-	31.000.-	29.000.-
Materialkosten inkl. Verschleißteile (€)	73.667.-	65.667.-	44.500.-
Sonstige variable Kosten (€)	49.665.-	42.315.-	63.525.-
Summe variablen Kosten(€)	156.332.-	138.982.-	137.025.-
Gesamtkosten(€)	249.635.-	232.262.-	<u>231.865.-</u>

Abbildung 11 Tabelle Kostenvergleichsrechnung i kalk 12%

Der Investitionsalternative Shredder 3 ist demnach ganz knapp der Vorzug zu geben.

Investitionsentscheidung Kostenvergleichsrechnung bei i kalk 7%

Investitionsalternative	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Abschreibungen(AfA) (€)	45.790.-	46.000.-	47.200.-
Kalk. Zinsen (€)	18.997.-	18.830.-	19.040.-
Gehälter (€)	5.000.-	5.000.-	5.000.-
Sonstige fixe Kosten (€)	10.000.-	10.000.-	10.000.-
Summe fixe Kosten (€)	79.787.-	79.830	81.240.-
Löhne (€)	33.000.-	31.000.-	29.000.-
Materialkosten inkl. Verschleißteile (€)	73.667.-	65.667	44.500.-
Sonstige variable Kosten (€)	49.665.-	42.315.-	63.525.-
Summe variablen Kosten (€)	156.332.-	138.982.-	137.025.-
Gesamtkosten (€)	236.119.-	218.812.-	<u>218.265.-</u>

Abbildung 12: Tabelle Kostenvergleichsrechnung i kalk 7%

Auch bei einem kalkulierten inneren Zinsfuß von 7 % ist die Variante, also Shredder 3 die Kostengünstigste. Des Weiteren wird aus den Berechnungen ersichtlich, dass die im Vergleich zu den Anschaffungskosten relativ hohen Betriebs- und Wartungskosten ausschlaggebenden Einfluss auf die Gesamtkosten haben. Das bedeutet, dass die Maschine 3 nur aufgrund ihrer günstigen Verschleißteilkosten, des geringeren Wartungsaufwands äußerst knapp vor den Shredder 2 als Erstgereihter hervorgeht. Der geänderte interne Zinsfuß stellt aufgrund dieser Tatsache eine relativ geringe Größe dar.

Weitere Kritik lässt sich aufgrund der Nichtberücksichtigung des Verhältnisses zwischen den relativ geringen Energiekosten zur relativ hohen technischen Kapazität des Shredders 2 äußern.

5.1.2 Gewinnvergleichsrechnung

Wie bereits unter Punkt 4.2.2, erläutert handelt es sich bei der Gewinnvergleichsrechnung um eine erweiterte Kostenvergleichsrechnung, in der auch die Erlöse berücksichtigt werden. Des weiteren ermöglicht dieses statische Verfahren auch einen Vergleich zwischen einer Neuinvestition, und einer bereits getätigten Investition! Das Ersatzproblem sollte mit dieser Rechenmethode eindeutig zu lösen sein.

Die Gewinnvergleichsrechnung eignet sich im konkreten Fall um die Investition eines leistungstärkeren Aggregats einfach darzustellen. Der in der Kostenvergleichsrechnung ausgewählte Shredder 3 wird in weiterer Folge mit dem Altgerät verglichen. Die generelle Sinnhaftigkeit einer Ersatzinvestition sollte bestätigt werden. Die Erlöse, die sehr schwer für dieses Einzelaggregat zu ermitteln sind, werden mit € 4.- pro Tonne angenommen.

Des weiteren wird das Auswahlproblem nochmals erörtert, indem die in der Kostenvergleichsrechnung nur sehr knapp abgeschlagenen Investitionsvariante Shredder 2 angefügt wird. Da die Investitionsvariante 1 offensichtlich abgeschlagen ist, wird sie in der folgenden Berechnung nicht berücksichtigt.

	Hammermühle	Shredder 2	Shredder 3
Anschaffungskosten (€)	410.000.-	499.000.-	508.000.-
Restwert (€)	5.000.-	39.000.-	36.000.-
Nutzungsdauer (Jahre)	10	10	10
Auslastung (t/a)	35.000	84.000	77.000
Zinssatz (%)	10	10	10
Restnutzungsdauer (Jahre)	0	-	-
Resterlöswert (nach 10 Jahren)	5.000.- (Schrottwert)	-	-
Erlöse (€/Jahr)	140.000.-	336.000.-	308.000.-
Abschreibungen (€/Jahr)	-	46.000.-	47.200.-
Zinsen €/Jahr	-	-	-
sonstige fixe Kosten €/Jahr	15.000.-	15.000.-	15.000.-
Fixe Kosten €/Jahr	15.000.-	61.000.-	62.200.-
Löhne (€)	40.000.-	31.000.-	29.000.-
Materialkosten (€)	20.000.-	65.667.-	44.500.-
sonstige variable Kosten (€)	134.400.-	42.315.-	63.525.-
variable Kosten (€)	159.840.-	138.982.-	137.025.-
Gesamte Kosten (€)	174.840.-	199.982.-	199.225.-
Gewinn (€)	-34.840.-	<u>136.018.-</u>	108.777.-

Abbildung 13: Tabelle Gewinnvergleichsrechnung

Wie aus der oben stehenden Tabelle eindeutig ersichtlich, kann das Ersatzproblem als geklärt angesehen werden. Die alte Hammermühle weist sogar einen negativen Gewinn von € 34.840.- auf. Eine Investition in ein neuartiges Zerkleinerungsaggregat ist zweifellos sinnvoll. Gegenüber der Kostenvergleichsrechnung ist nicht dem Aggregat 3, sondern dem Aggregat 2

der Zuschlag zu erteilen. Die höheren Materialkosten werden durch die Berücksichtigung der höheren Kapazität, und der geringen Energiekosten kompensiert. Die Variante 2 weist mit € 136.018.- den eindeutig höchsten Gewinn auf.

„Die Gewinnvergleichsrechnung wird in der betrieblichen Praxis weniger oft eingesetzt als die Kostenvergleichsrechnung, obwohl sie positiver zu beurteilen ist, da sie nicht nur die Kostenseite, sondern auch die Erlösseite beim Investitionsobjekt und damit auch unterschiedliche Qualitäten der Produkte berücksichtigt.“ [Olfert; Investition; S 166]²⁴

Die Gewinnvergleichsrechnung weist aber auch mehrere Nachteile, bzw. Kritikpunkte auf.

Größter Kritikpunkt in diesem Fall ist die nicht genaue Zuordenbarkeit der Erlöse zum Investitionsobjekt Shredder, da dieser in einen komplexen Anlagenverbund integriert wird. Das heißt, die Erlöse aus den Endprodukten (z.B. eisenhaltige, nichteisenhaltige Metalle) sind der Gesamtanlage zuzuschreiben, eine Zurechnung zur „Einzelinvestition“ ist daher nur eine Hilfskonstruktion, oder gar nur eine Schätzung.

Weitere Nachteile der Gewinnvergleichsrechnung sind die Nichtberücksichtigung des Kapitaleinsatzes, die Kurzfristigkeit des Gewinnvergleichs, und wie im angeführten konkreten Beispiel die Auflösbarkeit der Kosten.

5.1.3 Rentabilitätsvergleichsrechnung

„Im Gegensatz zur Kosten- und Gewinnvergleichsrechnung berücksichtigt die Rentabilitätsvergleichsrechnung, wie viel Kapital die unterschiedlichen Objekte binden. Sie versucht, diesem Gesichtspunkt dadurch gerecht zu werden, indem sie die Gewinne der Investitionsobjekte zu ihrem Kapitalbedarf ins Verhältnis setzt. Würde bei der Berechnung der Gewinne aber ebenso vorgegangen wie

²⁴ Vgl. Investition Olfert/Reichel Kiehl Verlag 11.Auflage 2009 S166

im Rahmen der Gewinnvergleichsrechnung, nämlich kalkulatorische Zinsen gewinnmindernd zu verrechnen, so erhielte man eine Renditeziffer, die sich schlecht mit der vom Investor geforderten Mindestverzinsung (dem kalkulatorischen Zinssatz) vergleichen ließe. Aus diesem Grund ist nicht mit „Gewinnen nach Zinsen“ sondern mit „Gewinnen vor Zinsen“ zu rechnen.“ [Kruschwitz; Investitionsrechnung; S 35]²⁵

Mit der Rentabilitätsvergleichsrechnung können die Vorteilhaftigkeit von Einzelinvestitionen, die Vorteilhaftigkeit alternativer Investitionsobjekte, und von Ersatzinvestitionen beurteilt werden. Zielsetzung ist die durchschnittliche jährliche Verzinsung des eingesetzten Kapitals zu ermitteln.

$$R = \frac{G}{D} * 100$$

oder

$$R = \frac{E - K}{D} * 100$$

R = Rentabilität (%)

G = Gewinn (€/Periode)

E = Erlöse (€/Periode)

K = Kosten (€/Periode)

D = Durchschnittlicher Kapitaleinsatz (€)

Abnutzbare Anlagengüter wie z.B. Shredder werden mit den halben Anschaffungskosten angesetzt. Sollte ein Restwert gegeben sein, ergibt sich der durchschnittliche Kapitaleinsatz aus Anschaffungskosten plus Restwert und die durch zwei.

²⁵ Vgl: Investitionsrechnung Lutz Kruschwitz Oldenburg Verlag 12., aktualisierte Auflage S 35

„Voraussetzung, um eine Vergleichbarkeit zwischen den Investitionsgütern zu erreichen ist der gleiche oder ähnliche Anschaffungswert der Alternativen. Auch die Nutzungsdauer muss gleich oder ähnlich sein.“ [Olfert; Investition S 171]²⁶

„Da hier die Vergleichbarkeit gegeben scheint, wird auf eine fiktive, oder reale Differenzinvestition verzichtet.“ [Homepage Wirtschaftslexikon 24]²⁷ Der Erlös wird mit € 5.- pro Tonne angenommen.

	Shredder 1	Shredder 2	Shredder 3
Anschaffungskosten (€)	499.900.-	499.000.-	508.000.-
Restwert (€)	45.000.-	39.000.-	42.000.-
Nutzungsdauer (Jahre)	10	10	10
Auslastung (t/J)	70.000	87.500	77.000
Zinssatz (%)	10	10	10
Erlöse (€)	350.000.-	437.000.-	385.000.-
Abschreibungen (€)	45.490.-	46.000.-	46.600.-
Zinsen	-	-	-
Sonstige fixe Kosten (€)	15.000.-	15.000.-	15.000.-
Ges. Fixe Kosten (€)	60.490.-	61.000.-	61.600.-
Variable Kosten (€)	161.200.-	135.400.-	160.700.-
Gesamte Kosten (€)	221.690.-	196.400.-	222.300.-
Gewinn (€)	128.310.-	<u>240.600.-</u>	162.700.-

Abbildung 14: Tabelle Rentabilitätsvergleichsrechnung

Der durchschnittliche Kapitaleinsatz ergibt sich aus der Hälfte der Anschaffungskosten.

²⁶ Vgl.: Investition Olfert/Reichel Kiehl Verlag 11.Auflage 2009 S171

²⁷ Vgl.:<http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/differenzinvestition/differenzinvestition.htm>; Zugriff am 27.10.2011

$$\text{Rentabilität} = \frac{\text{Gewinn v.Z.}}{\text{Durchschnittlicher Kapitaleinsatz}} * 100$$

$$\text{Rentabilität Shredder}_1 = \frac{128.390}{249.950} * 100 = 51,36 \%$$

$$\text{Rentabilität Shredder}_2 = \frac{240.600}{249.500} * 100 = 96,43 \%$$

$$\text{Rentabilität Shredder}_3 = \frac{162.700}{254.000} * 100 = 64,06 \%$$

Der Shredder 2 ist wiederum vorteilhafter als die Alternativen 1 und 3. Er weist gegenüber Shredder 1 eine um 45,07 %, und dem Shredder 3 eine um 32,37 % höhere Rentabilität auf.

Die kalkulatorischen Zinsen blieben unberücksichtigt. Würden die Gewinne aus der Gewinnvergleichsrechnung herangezogen, müssten ihnen die kalkulatorischen Zinsen hinzugerechnet werden.

Die Bearbeitung des Ersatzproblems (rechnet sich der Austausch der alten Maschine überhaupt?) ist mit der Rentabilitätsvergleichsrechnung in diesem Fall praktisch nicht möglich. Die Vergleichbarkeit der alten und der neuen Maschinen ist nicht gegeben, da die Voraussetzung von konstanten Erlösen nicht erfüllt ist. Im konkreten Fall ist dies bedingt durch die verschiedene, technische Leistungsfähigkeit der zu bewertenden Geräte. Hier wird nur die Kostenersparnis im Bezug auf den Kapitaleinsatz gestellt.

Ersatzproblem:

$$R = \frac{K_A - K_N}{D_N} * 100$$

R = Rentabilität (%)

K = Kosten (€/Periode)

D = Durchschnittlicher Kapitaleinsatz (€)

A = Altes Investitionsobjekt

N = Neues Investitionsobjekt

5.1.4 Amortisationsvergleichsrechnung

„Die Vorteilhaftigkeit einer Investition wird an der Amortisationszeit gemessen. Das ist der Zeitraum innerhalb dessen das für ein Investitionsobjekt eingesetzte Kapital wieder in das Unternehmen zurückgeflossen ist. Sie wird auch Wiedergewinnungszeit bezeichnet.“ [Olfert; Investition; S 174]²⁸

Die Amortisationszeit kann wie folgt berechnet werden:

$$tw = \frac{A - RW}{\text{Durchschnittlicher Rückfluss}}$$

t_w = Amortisationszeit (Jahre)

A = Kapitaleinsatz (€)

RW = Restwert

Interessant für das zu bearbeitende Thema, auch aus Argumentationsgründen gegenüber der Geschäftsführung ist die Amortisationszeit des

²⁸ Vgl.: Investition Olfert/Reichel Kiehl Verlag 11.Auflage 2009 S174

Investitionsobjekts. Diese errechnet sich im Falle einer Ersatz- bzw. Rationalisierungsinvestition wie folgt:

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{\text{Zusätzlicher Kapitaleinsatz}}{\text{Ersparte Kosten} + \text{Zusätzliche Abschreibungen}}$$

$$\text{Amortisationszeit} = \frac{490.000 - 39.000}{24.400 + 45.100} = 6,49 \text{ Jahre}$$

Der Restwert ist vom zusätzlichen Kapitaleinsatz abzuziehen.

Wie sich nach der Berechnung herausgestellt hat, eignet sich diese Art der Amortisationszeitberechnung nicht für dieses „Ersatzproblem“! Die höhere technische Leistungsfähigkeit des Ersatzaggregates ist nicht berücksichtigt. Es wird lediglich der Kapitaleinsatz den ersparten Kosten und Abschreibungen gegenübergestellt.

5.2 Dynamische Verfahren

5.2.1 Kapitalwertmethode

Die Bearbeitung des Auswahlproblems ist bei Kenntnis der Ein- und Auszahlungen problemlos möglich. Die Überschüsse können problemlos prognostiziert werden. Die ist neben dem kalkulierten Zinsfuß die ausschlaggebende Größe in der Kapitalwertmethode. Die Auszahlungen sind aus den Herstellerangaben problemlos zu entnehmen. Bei den Einzahlungen ergibt sich wiederum das gleiche Problem, wie z.B. bei der Gewinnvergleichsrechnung. Da das Investitionsobjekt Shredder in eine komplexe Anlage integriert wird.

Um diese Problematik aufzuzeigen wird ein Überschuss von € 3.- pro verarbeiteter Tonne Müll fiktiv angenommen. Es ist aber jedoch im Vorfeld eindeutig die Reihung der Investitionsalternativen erkennbar.

Ja hr	7%	Shredder 1		Shredder 2		Shredder 3	
	Zinsfaktor	Überschüsse (€)	Barwert (€)	Überschüsse (€)	Barwert (€)	Überschüsse (€)	Barwert (€)
1	0,9345	128.400.-	119.616.-	241.500.-	225.682.-	163.400.-	152.697.-
2	0,8734	128.400.-	112.144.-	241.500.-	210.926.-	163.400.-	142.713.-
3	0,8163	128.400.-	104.812.-	241.500.-	197.136.-	163.400.-	133.383.-
4	0,7629	128.400.-	97.956.-	241.500.-	184.240.-	163.400.-	124.658.-
5	0,7130	128.400.-	91.549.-	241.500.-	172.190.-	163.400.-	116.504.-
6	0,6663	128.400.-	85.553.-	241.500.-	160.911.-	163.400.-	108.873.-
7	0,6227	128.400.-	79.955.-	241.500.-	150.000.-	163.400.-	101.749.-
8	0,5820	128.400.-	74.729.-	241.500.-	140.553.-	163.400.-	95.099.-
9	0,5439	128.400.-	69.837.-	241.500.-	131.351.-	163.400.-	88.873.-
10	0,5083	128.400.-	65.265.-	241.500.-	122.754.-	163.400.-	83.056.-
+ Liquidationserlös	0,5083	45.000.-	22.873.-	39.000.-	19.824.-	42.000.-	21.349.-
Summe			924.289.-		1.715.566.-		1.168.954.-
– Ansch		499.900.-		499.000.-		508.000.-	
Kapitalwert			424.389.-		1.216.566.-		660.954.-

Abbildung 15: Tabelle Kapitalwertmethode

Der Shredder 2 ist mit dem höchsten Kapitalwert ausgestattet und stellt die sinnvollste Alternative dar.

6. Ergebnisse

Um nun die Auswirkungen der Investition auf die Gesamtanlage MBA darzustellen ist eine Erfassung der Ist Situation nötig.

6.1 Ist Situation!

6.1 1 Versuch der Anlagenbilanzierung

Zusammenfassung aus der Kostenrechnung der Mechanisch Biologischen Abfallaufbereitung (MBA) 2009	
Teilsumme Personalkosten (€)	1.090.800.-
Teilsumme Betriebskosten (€)	7.962.170.-
Teilsumme Versicherungen (€)	111.387.-
Teilsumme Administration (€)	484.294.-
Teilsumme elektrische Energie (€)	650.000.-
Gesamtbetriebskosten MBA (€)	10.298.651.-

Abbildung 16: Tabelle Kostenrechnung

Überschlagmäßige Ermittlung der Ein- und Auszahlungen aus der Betriebsstatistik. 2009.

Input MBA	Tonnen	Einzahlung (€)	Auszahlung (€)
Restmüll	60.000	8.400.000.-	
Sperr, und Gewerbemüll	30.000	4.800.000.-	
Flüssigabfälle	20.000	2.000.000.-	
Summe	110.000	15.200.000.-	

Output MBA	Tonnen	Einzahlung (€)	Auszahlung (€)
Heizwertreiche Fraktion	68.000		6.800.000.-
Nicht Ferromagnetische Metalle	300	120.000.-	
Ferromagnetische Metalle	3.100	155.000.-	
Deponiefraction	18.000		900.000.-
Gesamtoutput	88.800		

Abbildung 17: Tabelle Ermittlung der Ein- und Auszahlungen

6.1 2 Ermittlung des fiktiven Gewinns, Ist Situation

Gegenüberstellung der Kosten aus der Kostenrechnung und den überschlagmäßig ermittelten Erlösen, erarbeitet aus den Daten der Betriebsstatistik.

$$G = E - K$$

G. = Gewinn (€/Periode)

E = Erlöse(€/ Periode)

K = Kosten (€/Periode)

$$\begin{aligned} G &= (15.200.000 + 120.000 + 155.000) - (10.298.651 + 900.000) \\ &= \mathbf{4.276.349.-} \end{aligned}$$

Die Fremdensorgungskosten (€ 6.800.000.-) sind bereits in der Kostenrechnung unter der Teilsumme Betriebskosten enthalten. Jedoch nicht in der Kostenrechnung enthalten sind die Altlastensanierungsbeiträge, und die Nachsorgekosten für die Deponierung, die derzeit mit ca. € 50.- pro Tonne zu Buche schlagen.

Aus dieser Berechnung ergibt sich ein fiktiver Gewinn pro Jahr von € **4.276.349.-** für die Mechanisch Biologische Abfallaufbereitungsanlage.

6.2 .Situation nach Investition

6.2 1.Auswirkungen auf die täglichen Verarbeitungszeiten

Die durchschnittlichen täglichen Verarbeitungszeiten betragen, wie schon unter Punkt 4.1 dargestellt, 13 Stunden! Durch eine Erhöhung der Zerkleinerungsleistung können die nachfolgenden Aggregate besser ausgelastet werden, und der Mengendurchsatz erhöht werden. Das heißt die tägliche Verarbeitungszeit kann verringert werden.

Da eine genaue Berechnung aus Gründen der sich ständig ändernden Parameter und Einflussgrößen, wie z.B. Beschaffenheit des Abfalls (sperrig, schwer zerkleinerbar, Neigung zu Verstopfungen), oder kleinere technische Gebrechen, nicht möglich ist, kann hierzu nur eine „Näherungsrechnung“ angestellt werden.

Die festen Abfallstoffe vgl. hierzu Punkt 6.1.1, setzen sich aus 60.000 Tonnen Restabfall und 30.000 Tonnen Sperr- und Gewerbeabfall zusammen. Die momentan tatsächliche Verarbeitungsdauer für die jährlich anfallende Müllmenge von 90.000 Tonnen beträgt demnach 13 Stunden täglich bei 260 Tagen im Jahr. Das entspricht 3380 Stunden im Jahr.

Die flüssigen Abfälle haben keinen Einfluss auf die Verarbeitungszeit, da sie erst später in den Prozess eingebracht werden.

Ausdividiert bedeutet das, dass täglich 350 Tonnen feste Stoffe zu verarbeiten sind. Dies wird derzeit mit den 4 Zerkleinerungsaggregaten, vgl. Punkt 1.3 bewältigt.

Im täglichen Betriebsablauf sind entweder die zwei bestehenden Shredder, und eine Hammermühle oder ein Shredder und zwei veraltete Hammermühlen in Betrieb. Dies ist bedingt durch zyklisch anfallende Wartungsarbeiten, die an den Zerkleinerungsaggregaten auch während des Betriebes durchgeführt werden müssen.

	SH.1	SH.2	HM 3	HM 4	
Betriebsart 1	2/5	2/5	1/5		12 Stunden
	140	140	70	0	350 Tonnen
Betriebsart 2	2/5	2/5		1/5	12 Stunden
	140	140	0	70	350 Tonnen
Betriebsart 3	2/4	-	1/4	1/4	14 Stunden
	175	0	87,5	87,5	350 Tonnen
Betriebsart 4		2/4	1/4	1/4	14 Stunden
	0	175	87,5	87,5	350 Tonnen

Abbildung 18: Tabelle Ermittlung der Betriebszeiten Ist Zustand

Geht man davon aus, dass alle 4 Betriebsarten zu gleichen Teilen gefahren werden, ergibt sich eine durchschnittliche tägliche Anlagenbetriebszeit von 13 Stunden. Das sind jährlich 3380 Stunden.

	SH1.01	SH2.01	SH3.01	HM 4	
Betriebsart 1	1/3	1/3	1/3	-	10. Stunden
	116,67	116,67	116,67	0	350 Tonnen
Betriebsart 2	2/5	2/5		1/5	12. Stunden
	140	140	0	70	350 Tonnen
Betriebsart 3	2/5		2/5	1/5	12 Stunden
	140	0	140	70	350 Tonnen
Betriebsart 4		2/5	2/5	1/5	12 Stunden
	0	140	140	70	350 Tonnen

Abbildung 19: Tabelle Betriebszeiten nach Investition

Nach Investition des leistungstärkeren Aggregats ergibt sich bei der gleicher Annahme der Aufteilung der Betriebsarten eine durchschnittliche tägliche Verarbeitungszeit von 11,5 Stunden. Das sind Jährlich 2990 Stunden.

6.2 2. Auswirkungen auf die Personaleinsatzplanung

“Die Personalkosten Stellen nach den Kosten der Fremdensorgung die zweitgrößte Kostenposition des Unternehmens dar“ [Geschäftsbericht SAB 2009]²⁹

In der MBA sind derzeit 22 Mitarbeiter in Vollzeit beschäftigt. [Personalcontrolling; Interne Aktennotiz]³⁰. Die Mitarbeiterstruktur teilt sich in einen leitenden Angestellten, in 6 Fachkräfte, und in 15 Hilfskräfte auf. Die Kosten für diese Position schlagen mit jährlich € 1.090.800.- zu Buche.[Kostenrechnung MBA 2009]³¹

Aufgrund der „Anlagenabnutzung“ (BJ. 2003), die kontinuierlich voranschreitet, sind die personellen Aufwendungen für die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dementsprechend gestiegen.

Die 2008 in Kraft getretene Deponieverordnung und deren Umsetzung ergibt einen weiteren Prozessschritt, der bewältigt werden muss.

Aus den genannten Gründen ist eine Aufstockung des Personals um einen Mitarbeiter im Jahr 2013 vorgesehen. Die zusätzlichen Kosten inklusive Dienstgeberbeiträge betragen **€ 42.000.-**

²⁹ Vgl.: Geschäftsbericht SAB 2009 S 3.

³⁰ Vgl: Personalcontrolling SAB KST 2130 interne Aktennotiz

³¹ Vgl.: Kostenrechnung MBA 2009 Anhang

6.2 3. Auswirkungen auf den Energieverbrauch der Gesamtanlage

Wie schon unter Punkt 5.1 erläutert, beträgt der jährliche Verbrauch an elektrischer Energie 5.416.667 Kilowattstunden. Die Stromkosten belaufen sich auf Jährlich € 650.000.- (€ 0,12 pro Kilowattstunde)

Um nun die Einsparungen durch die Investition auf den Energiesektor einschätzen zu können, ist eine etwas genauere Betrachtung der Energieverteilung von Nöten. Wie bereits erwähnt, ist eine genaue Zuordenbarkeit des Energieverbrauchs aufgrund fehlender Zähl- und Messeinrichtungen nicht möglich.

Aus diesem Grund ist eine überschlagsmäßige Aufteilung des Energiestroms nötig. Der zielführendste Ansatz ist die Unterscheidung von Aggregaten, die quasi im Dauerbetrieb laufen und sozusagen einen „Sockelverbrauch“ darstellen, der als relativ konstant angenommen werden kann, und den restlichen Energieverbrauch.

Der restliche Energieverbrauch verteilt sich dann auf die Verarbeitungsanlagen die sich nicht im Dauerbetrieb befinden. Anders ausgedrückt der Restliche Energieverbrauch ist abhängig von der Betriebszeit und Intensivität der Aufbereitungsanlage.

Aggregat	Anschlussleistung	Betriebsfaktor	Verbrauch/Jahr
RV 10.01	110 kW	80 %	770.880 kWh
RV 13.01	55 kW	50 %	240.900 kWh
RV 13.02	55 kW	50 %	240.900 kWh
RV 13.03	55 kW	50 %	240.900 kWh
RV 13.04	55 kW	50 %	240.900 kWh
Abluft Kühlung	65 kW	60 %	341.640 kWh
Diverse	40 kW	50 %	175.200 kWh
Gesamter Sockelverbrauch p.a.		2.251.320 kWh	

Abbildung 20: Tabelle Ermittlung Sockelverbrauch

Das entspricht einen Wert von **€ 270.158.- pro Jahr**

Gesamtenergieverbrauch

= Sockeverbrauch + Betriebszeitabhängiger Verbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch der Ist-Situation setzt sich demnach aus dem 2.251.320 kWh und den restlichen Betriebszeitabhängigen 3.165.347 kWh zusammen.

Wie unter Punkt 6.2.1 ersichtlich, verringert sich die tägliche Betriebszeit der Verarbeitungsanlage um 1,5 Stunden. Dies ergibt eine jährliche Reduktion von 390 Stunden.

Stellt man den Verbrauch von 3.165.347 kWh bei 3380 Verarbeitungsstunden den voraussichtlichen 2990 Verarbeitungsstunden gegenüber, ergibt sich ein absehbarer Verbrauch von 2.800.115 kWh.

Das ergibt eine Reduktion von jährlich 365.232 kWh, oder bei € 0,12.- pro kWh **€ 43.828.-**

Diese Berechnung beinhaltet aber noch nicht den geringeren Stromverbrauch des Investitionsobjektes.

Wie unter Punkt 6.2.1 ersichtlich, ist die Neumaschine 0,75 % der 2990 Verarbeitungsstunden in Betrieb! Das Einsparungspotential der Neumaschine liegt bei 219 kWh pro Betriebsstunde. Daraus ergibt sich bei 2242,5 (75 %) Betriebsstunden eine Verbrauchsreduktion von 491.107,5 kWh pro Jahr. Das sind bei € 0,12 pro kWh **€ 58.933-** pro Jahr.

Unter Berücksichtigung der Laufzeitverkürzung der Verarbeitungsanlage, und des Energieeinsparpotenzials des Shredders ergibt sich ein Wert von **€ 102.761.- p.a.!**

6.2 4 Ermittlung des fiktiven Gewinns nach Investition

Aufgrund der Investition kann die Kostenseite verringert werden. Die jährlichen Energiekosten verringern sich durch die Verkürzung der Verarbeitungszeiten der Gesamtanlage von 1,5 Stunden täglich um € **43.828.-** Durch den Einsatz einer Energiesparenden Technologie (Shredder) kann eine Verringerung von € **58.933.-** erreicht werden. Dies sind in Summe € **102.761.-** p.a.!

Die geplante Personalaufstockung kann abgewendet werden. Die dafür veranschlagten Kosten würden sich auf € **42.000.-** p.a. belaufen.

Die Betriebskostenposition verringert sich daher um € **102.761.-**. Der fiktive Gewinn erhöht sich daher von € **4.276.349.-** auf € **4.379.110.-**!

7. Potentiale

7.1 Beseitigung der organisatorischen Schwachstellen

„Eine Organisation eines Betriebes soll ein bestmögliches Zusammenwirken der Menschen und Organisationselementen im Sinne einer Dauerhaften Erreichung der gesetzten Ziele gewährleisten.“[Blohm/Lüder; Investition; S 5]³²

7.1.1 Ursachen organisatorischen Schwachstellen

„Der Mensch neigt bekanntermaßen dazu, das Naheliegende gegenüber dem Fernerliegenden als vorrangig zu betrachten. In unserer industriellen Gesellschaft kann diese Einstellung, die sich unter einfacheren Bedingungen sogar bewährt haben mag, katastrophale Folgen haben. Man denke nur daran, dass ein Forschungsvorhaben sofort bei Inangriffnahme Ausgaben und Aufwendungen verursacht und erst sehr viel später den Erfolg in Gestalt neuer oder verbesserter Produkte oder neuer verbesserter Herstellungsverfahren

³² Vgl: Blohm/Lüder; Investition; Vahlen Verlag; 7.Auflage S.5

positiv beeinflusst. Unterlässt man z.B. im Sinne dieser Grundhaltung die Forschung und Entwicklung, so verbessert man wohl kurzfristig die Liquiditäts- und Erfolgslage des Unternehmens; langfristig setzt man aber die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Existenz des Unternehmens aufs Spiel.

„[Blohm/Lüder; Investition; S 7]³³

In unserem konkreten Fall handelt es sich nicht um das Manko der nur naheliegenden Betrachtung, sondern um die nicht stattfindende vollständige Bilanzierung von einzelnen, selbstständig agierenden Anlagen (Kostenstellen) in einem Anlagenverbund. Es stehen der Kostenstelle außer der Kostenrechnung keine weiteren Informationen zur Verfügung. Zum Beispiel ist in der Kostenrechnung der Kostenstelle keinesfalls der Energieverbrauch enthalten.

7.1.2 Verringerung organisatorischen Schwachstellen

Um in Zukunft Investitionen genauer bewerten zu können ist eine Verringerung der organisatorischen Schwachstellen unumgänglich. Dynamische Rechenverfahren können nur mit Kenntnis der Zahlungsreihen und deren Zurechenbarkeit funktionieren. Eine Verbesserung der organisatorischen Betrachtung von Kostenstellen und deren Kostenstrukturen ist nötig.

„Die von Schmalenbach begründete, s. g. genannte Schmalenbach-Treppe gibt die Grundbegriffe des Rechnungswesens wieder. Sie kann als geeignete Grundlage auch zur Kostenstellenbetrachtung herangezogen werden.

Auszahlung.....Einzahlung

Ausgabe.....Einnahme

Aufwand.....Ertrag

Kosten.....Erlös/Leistung

³³ Vgl: Blohm/Lüder; Investition; Vahlen Verlag; 7.Auflage. S7

- Auszahlung: Abfluss liquider Mittel (Bargeld und Sichtguthaben) innerhalb eines Zeitraumes.
- Einzahlung: Zufluss liquider Mittel (Bargeld und Sichtguthaben) innerhalb eines Zeitraums.
- Ausgabe: Wert aller dem Betrieb zugegangenen Güter in Form von Sach- und Dienstleistungen innerhalb eines Zeitraumes (= Beschaffungswert)
- Einnahme: Wert aller vom Betrieb verwerteten Güter in Form von Sach- und Dienstleistungen innerhalb eines Zeitraumes (= Umsatz)
- Aufwand: Wert aller verzehrten Güter in Form von Sach- und Dienstleistungen innerhalb eines Zeitraumes, der aufgrund gesetzlicher Bestimmungen und bewertungsrechtlicher Konventionen in der Finanzbuchhaltung verrechnet wird.
- Kosten: Wert der Verzehrs an Gütern in Form von Sach- und Dienstleistungen zum Zwecke der betrieblichen Leistungserstellung. und – Verwertung innerhalb eines Zeitraumes.
- Erlös/Leistung: Wert der aufgrund der Betrieblichen Leistungserstellung und.-Verwertung entstandenen Güter in Form von Sach- und Dienstleistungen innerhalb eines Zeitraumes.“.[Johannes N. Stelling; Kostenmanagement und Controlling; S 17]³⁴

7.2 Überlegungen nach der Prozesskostenrechnung

Zum Beispiel stellt sich immer wieder die Frage: „Wie viel kostet die Aufbereitung einer Tonne Abfall mit dieser Anlage insgesamt?“, oder: „Wie viel kostet die Zerkleinerung einer Tonne Abfall mit einem bestimmten Zerkleinerungsaggregat?“

Zur Lösung dieser Problems könnte die Prozesskostenrechnung ein zielführender Ansatz sein.

³⁴ Vgl: Johannes N. Stelling, Kostenmanagement und Controlling; Oldenburg Verlag München 3. Auflage

„Zur Lösung des Gemeinkostenproblems hat sich seit 1985 ein Kalkulationsansatz herausgebildet, der vor allem im amerikanischen Raum breiten Niederschlag gefunden hat. Dieser Ansatz wird als „Activity Accounting“, „Activity Based Costing“ oder Cost Driver Accounting System bezeichnet. Die Prozesskostenrechnung in ihrer ursprünglichen Form ist im wesentlichen eine Vollkostenrechnung und basiert auf der Kritik der Gemeinkostenverteilung der traditionellen Vollkostenrechnungssysteme, insbesondere der Zuschlagskalkulation.“[Johannes N. Stelling; Kostenmanagement und Controlling; S 130]³⁵

Diese Kritik an der Gemeinkostenverteilung spiegelt die Problematik im konkreten Beispiel wieder. Es werden z.B. die gesamten Verschleißteilkosten der Kostenstelle (auf die Gesamtanlage MBA) als Summe in der Kostenrechnung ausgewiesen, eine Zuordnung zu einzelnen Aggregaten wird nicht durchgeführt. Oder die Energiekosten werden überhaupt nur auf den gesamten Anlagenverbund bzw. kostenstellenübergreifend (anlagenübergreifend) in Ansatz gebracht. Dies entspricht insbesondere der Kritik der Zuschlagskalkulation.

Hier wird auch ersichtlich, dass eine Aufteilung der Kosten auf Teilprozesse nötig ist, um überhaupt eine Vergleichbarkeit von etwa zweier Aufbereitungslinien zu erreichen.

„Ausgangspunkt der Prozesskostenrechnung ist die Annahme, dass Produkte Kosten verursachen, indem sie Aktivitäten bzw. Prozesse beanspruchen. Prozesse sind dabei Vorgänge in einer Kostenstelle oder über mehrere Kostenstellen, durch die gemeinkostenverursachende Recourcen verbraucht werden. Man geht davon aus, dass für jede Kostenstelle mindestens ein Prozess bestimmt werden kann, von deren Niveau die betrachtenden Kosten abhängen. Die Maßgröße für das Aktivitätsniveau wird Cost Driver oder Kostentreiber genannt.

³⁵ Vgl: Johannes N. Stelling, Kostenmanagement und Controlling; Oldenburg Verlag München 3. Auflage

Zum Teil werden die Begriffe Teilprozess und Hauptprozess unterschieden. Hauptprozesse sind dann logische Zusammenfassungen von Teilprozessen, auch von unterschiedlichen Kostenstellen. Einige Ansätze unterscheiden diesbezüglich noch zwischen Maßgrößen als Anzahlmaßstab von Teilprozessen und Cost Drivern als Anzahlmaßstab von Hauptprozessen. Die Hauptprozesse lassen sich dann weiter zu Prozessbereichen aggregieren. Die Funktionsweise der Prozesskostenrechnung wird wesentlich durch die Auswahl geeigneter Kostentreiber und die darauf aufbauender Ermittlung der Prozesskostengeprägt.³⁶[Johannes N. Stelling; Kostenmanagement und Controlling; S130]

In unseren Fall wäre die Bestimmung der Kostentreiber sehr eindeutig der Zerkleinerung von Abfall zuzuordnen. Die Zerkleinerung stellt aber nur einen Teilprozess dar. Als Hauptprozess könnte z.B. die Aufbereitung der Linie 1 angesehen werden. Als weitere Teilprozesse könnten die Siebung, die Metallabscheidung, die Windsichtung usw. angenommen werden. In weiterer Folge wären die Hauptprozesse (Aufbereitung Linie 1, Linie 2, Linie3 und 4) als übergeordneter Hauptprozess anzusehen, der mit weiteren Hauptprozessen zu Prozessbereichen zu aggregieren wäre.

Weitere Kostentreiber für die Prozesse wären zu ermitteln. Auch die Ermittlung der mengenmäßigen bzw. anzahlmäßigen Maßgröße stellt ein Problem dar, da sich die Zusammensetzung des Mülls ständig ändert und nötige Zähl- und Messeinrichtungen nicht vorhanden sind. Der technische Aufwand diese zu installieren, der administrative Aufwand diese zu überwachen, und die Messfehler gering zu halten, wäre sehr hoch.

„Es darf aber nicht unterschlagen werden, dass der Aufwand zur Durchführung einer Prozesskostenrechnung durch die Prozessanalyse und die folgenden Schritte erheblich größer ist als bei traditionellen Verfahren. Dazu kommt noch die Frage des Einsatzes der Prozesskostenbetrachtung als Planungs- und Kontrollinstrument. Hier wird man insbesondere im operativen Management skeptisch sein müssen, da die Prozesskostenrechnung als System der

³⁶ Vgl: Johannes N. Stelling, Kostenmanagement und Controlling; Oldenburg Verlag München 3. Auflage

Vollkostenrechnung nicht über die Möglichkeiten verfügt, wie sie im Rahmen der flexiblen Kostenkontrolle bei der Grenzplankostenrechnung möglich sind.“ [Johannes N. Stelling; Kostenmanagement und Controlling; S153]³⁷

7.3 Überlegungen nach der Materialflusskostenrechnung

„Die UNIDO verwendet die Materialflusskostenrechnung mittlerweile als 3. Modul neben den Umweltmanagementsystem und den Integrierten Sauberen Technologien, um in der ersten Projektphase von Firmenprojekten den Stand der Umweltkosten und Materialströme festzulegen, und dann die Resultate der technischen Verbesserung für die Investitionsrechnung und laufende Betriebskostenerfassung besser Bewerten zu können. Der Ressourceneinsatz auf Betrieblicher Ebene und seine unzureichende Erfassung im Rechnungswesen für die Steuerungsmaßnahmen stellt immer noch ein Problem dar.“ [Christine Jasch; Umweltschutz der Wirtschaft; S 17]³⁸

„Die Materialflusskostenrechnung ist eine Analysemethode, die hilft Ineffizienzen bei der Materialverwendung in der Produktionswirtschaft aufzudecken. Sie kann gleichermaßen in der Fertigungs- und Prozessindustrie eingesetzt werden. Mit ihr können Kosten in der Produktion verfolgt und insbesondere den dabei entstehenden Reststoffen zugeordnet werden. Die Sichtweise unterscheidet sich wesentlich von klassischen Kostenrechnungssystemen. Es wird auf dem physischen Mengengerüst der Energie- und Materialflüsse im Unternehmen aufgesetzt, und diese werden dann monetär bewertet. Durch die Zuordnung der Kosten auch auf die

³⁷ Vgl: Johannes N. Stelling, Kostenmanagement und Controlling; Oldenburg Verlag München 3. Auflage

³⁸ Vgl.: Christine Jasch; Ressourceneffizienz durch Materialflusskostenrechnung , in Zeitschrift Umweltschutz der Wirtschaft Nr. 02/2010 S.17

Reststoffe erhält man eine Zusatzinformation, wie viel und welche Kosten eingespart würden, wenn Reststoffe vermieden werden könnten.

Die Besonderheit der Materialflussskostenrechnung liegt darin, dass die Kosten entlang der Material- und Energieflüsse analysiert werden. Dazu sind Mengenangaben für die Material und Energieflüsse im Unternehmen erforderlich. Darüber hinaus werden die Mengen und in Folge auch die Kosten einzelnen Kostenstellen zugeordnet. In der Materialflussanalyse ist oft von Mengenstellen die Rede.

Klassisch werden alle Kosten nur auf das Produkt als Kostenträger verrechnet. In der Materialflussskostenrechnung werden aber auch die Materialverluste wie Kostenträger behandelt. Die Kosten werden auf Produkt und Materialverluste nach geeigneten Schlüssel verteilt, meistens ist das das Mengenverhältnis zwischen Produkt und Materialverlust.

Allerdings sollten alle Kosten direkt auf die Kostenstellen bezogen werden. Sowohl die Gemeinkosten als auch die Einzelkosten werden also an den Mengenstellen festgemacht. Nur so kann festgestellt werden, wo die Kosten anfallen und wie die Kosten auf das (Zwischen-) Produkt und den Materialverlust aufgeteilt werden können.

Die Materialflussskostenrechnung ist kein Rechenverfahren, das an einzelne Personen delegiert werden kann. Es müssen Informationen einfließen, die erfahrungsgemäß aus unterschiedlichen Unternehmensbereichen oder Informationssystemen stammen. Nur so lassen sich auch Inkonsistenzen und bisher unentdeckte Verluste aufdecken. Deshalb sollte die Materialflussskostenrechnung immer von einem Team aus verschiedenen Bereichen begleitet werden. Der damit angestoßenen Kommunikationsprozess ist außerdem wichtig, wenn es um nachfolgende Maßnahmen zur Verringerung geht.“ [Homepage; RKW Kompetenzzentrum]³⁹

³⁹ Vgl.: http://www.rkw-kompetenzzentrum.de/fileadmin/media/Dokumente/Publikationen/2011_FB_Materialflussskosten.pdf; Zugriff am 12.12.2011

Die Materialflussskostenrechnung stellt sicherlich einen interessanten Ansatz zur Kostenerfassung in Produktionsunternehmen dar. Sie erfordert aber eine sehr detaillierte Erfassung der Mengenströme und konzentriert sich ausschließlich auf den Materialverlust. In Abfallaufbereitungsanlagen ist die Grenzziehung zwischen Produkt und Abfallstoffen (Materialverlust) äußerst schwierig. Eine Mengenaufteilung und Kostenzuordnung scheint nur bedingt zielführend.

„Die Materialflussskostenrechnung fokussiert auf jene Materialien, die nicht in das Produkt eingehen. Manche reden auch von nicht wertschöpfenden bzw. wertschöpfenden Materialien. Dabei sollte nicht vergessen werden, dass auch die Produkte selbst Ansatzpunkte zum Reduzieren des Materialeinsatzes liefern. Wie kann man das Produkt bei gleicher Funktion und Qualität leichter machen oder andere Rohstoffe einsetzen? Kann man den Nutzen des Produktes bei gleichem Materialeinsatz erhöhen? Diese Fragen haben ebenfalls eine große Bedeutung für die Ressourceneffizienz. Oft ziehen Veränderungen am Produktdesign auch Änderungen am Herstellungsprozess nach sich.

Mit der Materialflussskostenrechnung liegt ein Datengerüst über den Material- und Energieeinsatz im Unternehmen vor, das dafür weiter genutzt werden kann. Teilweise sind aber zusätzliche Instrumente, wie z.B. das Life Cycle Assessment, erforderlich.“ [Homepage; RKW Kompetenzzentrum]⁴⁰

Aufgrund der hohen Ansprüche an die Administration und an die Organisation wird die Materialflussskostenrechnung als Ansatz zur Verringerung der organisatorischen Schwachstellen nicht weiter verfolgt.

⁴⁰Vgl.: http://www.rkw-kompetenzzentrum.de/fileadmin/media/Dokumente/Publikationen/2011_FB_Materialflussskosten.pdf; Zugriff am 11.12.2011

7.4 Einführung eines Energiemanagementsystems

„Der verantwortungsvolle Umgang mit Energie rückt immer mehr in den Mittelpunkt der Diskussionen in Zusammenhang mit den Themen Nachhaltigkeit des Wirtschaftens sowie Umwelt- und Klimaschutz, nicht zuletzt aber auch als wesentlicher Kostenfaktor. Energiemanagement-Systeme werden zunehmend als notwendiges Instrument angesehen, um diesem Thema den erforderlichen Stellenwert in Wirtschaft und Gesellschaft zu sichern.

Bei der Implementierung eines Energiemanagement-Systems geht es primär um die Eingliederung des Energieeffizienzgedankens in die Organisation eines Unternehmens. Es stehen Punkte wie die Erhebung der Energieträger, deren Verbrauchswerte sowie die damit verbunden Kosten im Vordergrund. Mit Hilfe von Zielen und Programmen sollen Schritt für Schritt Energie- und Kosteneinsparungen erzielt werden. Der Energieeffizienzgedanke soll von allen Mitarbeitern gelebt werden - von der Geschäftsleitung bis zum operativen Arbeiter.“ [Homepage; TÜV Süd]⁴¹

7.4 1 Vorgehensweise bei Einführung von Energiemanagementsystemen

„Eine Einführung eines Energiemanagementsystems unterteilt sich üblicherweise in 4 Phasen:

- Unternehmensanalyse: Ermittlung der Randbedingungen; Technisch Organisatorisch.
- Strukturen schaffen: Implementierung des Systems
- Maßnahmen Planen: Verbesserung der Energieeffizienz.
- Maßnahmen Umsetzen: Absicherung der Optimierung.

⁴¹Vgl. <http://www.tuev-sued.at/managementsysteme/umwelt/energiemanagementsysteme-en-16001-iso-50001/> Zugriff 02.11.2011

Eine Investitionsbewertung zur Steigerung der Energieeffizienz kann durchgeführt werden.“ [Homepage; Fraunhoferinstitut]⁴²

7.4 2 Vorteile von Energiemanagementsystemen

„Regelmäßig aufgezeichnete und ausgewertete betriebliche Kennzahlen bieten die Möglichkeit kurzfristig auf unerwartete Werte zu reagieren und entsprechende organisatorische bzw. technische Maßnahmen zu setzen.“ [Doris Mandl; Umweltschutz der Wirtschaft; S 34]⁴³

Eine Einführung eines Energiemanagementsystems bietet relevante Vorteile in betrieblichen Organisationen. Neben der Möglichkeit der Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz sind die Aspekte der exakten Zurechenbarkeit von Energiekosten zu Kostenstellen und die Vermeidung von Lastspitzen zu nennen.

Die Implementierung eines Energiemanagementsystems im konkreten Fall scheint gegenüber der Prozesskostenrechnung und der Materialflusskostenrechnung als die Vorteilhafteste.

7.4.2.1 Steigerung der Betrieblichen Energieeffizienz

„Das produzierende Gewerbe ist für 1/3 des jährlichen Energieverbrauches in Österreich verantwortlich. Gerade für diesen Sektor ist das Thema Energieeffizienz ein zentraler Entscheidungsfaktor.“ [Homepage; e-control]⁴⁴

⁴² Vgl. http://www.ipt.fraunhofer.de/Images/310_09_Energiemanagement_tcm361-63906.pdf (Zugriff 02.11.2011)

⁴³ Vgl.: Doris Mandl; Wie kommt man zu Energiekennzahlen? In Zeitschrift Umweltschutz der Wirtschaft, Sept. 2011 Spezialausgabe Energieschub für Europa S.:34

⁴⁴ Vgl. <http://e-control.at/de/industrie/oeko-energie/energieeffizienz>; Zugriff am 14.11.2011

„Durch den Einsatz Intelligenter Energiemanagementsysteme ist ohne weitere Wesentliche Investitionen eine Einsparung von bis zu 20% erreichbar.“
[Homepage;pvaustria]⁴⁵

„So auch der auch der Energiesprecher des Wirtschaftsbundes Österreichs Nationalratsabgeordneter Haubner: „Die Energieeffizienz ist der Schlüssel zur Umsetzung der Energie- und Klimaziele, hier liegen riesige ungenutzte Potenziale zur Einsparung von Energiekosten. Wir fordern daher ein ganzes Maßnahmenbündel im Rahmen eines Energieeffizienzpakets auf Bundesebene“, betonte Haubner. Die vom Wirtschaftsbund eingeforderten Schritte reichen von einer einheitlichen Regelung der betrieblichen Energieeffizienz über die Implementierung eines Energiedatenmanagementsystems bei öffentlichen Einrichtungen und in der Wirtschaft bis hin zu einer verstärkten Nutzung und Förderung von Kraft-Wärme-Kopplungen auch in kleinen und kleinsten Leistungsbereichen.

Darüber hinaus wird im Antrag ein wirtschaftlich sinnvoller Ausbau erneuerbarer Energien, insbesondere der Wasserkraft - "einer natürlichen Ressource, mit der Österreich gesegnet ist" - gefordert. "Dank unserer Pumpspeicherkraftwerke kann Österreich Produktionsschwankungen bei anderen Energieträgern - etwa der Windkraft oder Photovoltaik - in Österreich aber auch in Europa ausgleichen. Dieser Vorteil Österreichs muss weiter ausgebaut werden", betont der ÖVP-Energiesprecher, "auch im Interesse der Versorgungssicherheit der österreichischen Betriebe". Wesentlich sei in Bezug auf den Ausbau der Erneuerbaren auch eine Beschleunigung der Abwicklung von Genehmigungsverfahren. “ [Homepage; Wirtschaftsbund Österreich]⁴⁶

⁴⁵Vgl.: http://www.pvaustria.at/upload/2175_eckpunkte_energiestrategie_100311.pdf; Zugriff am 13.12.2011

⁴⁶

Vgl.: <http://www.wirtschaftsbund.at/Content.Node/bundesleitung/aktuelles/Wirtschaftsparlament-II--Wirtschaftsbund-legt-Massnahmenpak.php>; Zugriff am 02.12.2011

7.4.2.2 Umsetzung in der betrieblichen Kostenrechnung

„Der Ansatz der energierelevanten Kosten bietet Vorteile gegenüber den Ist-Zustand, sowohl hinsichtlich der unzureichenden technischen und wirtschaftlichen Transparenz der betrieblichen Energiewirtschaft als auch bezüglich der Höhe der mit der betrieblichen Energieanwendung in Zusammenhang gebrachten Kosten. Hauptziele dieses Ansatzes sind dabei die ökonomisch richtige Bewertung der betrieblichen Energiewirtschaft, die Verbesserung der Kalkulationsbasis für Maßnahmen zur Optimierung der betrieblichen Energiewirtschaft und der Nachweis der praktischen Handhabbarkeit sowohl im technischen als auch im ökonomischen betrieblichen Umfeld.

Durch die Verbindung von betrieblichen Energie- und Produktionsfluss werden die Kosten der Energieanwendung vollständig und differenziert abgebildet, sie sind verursachergerecht zu verrechnen und gezielt zu beeinflussen. Die Gemeinkosten sinken, und bei voller Umsetzung des Ansatzes im Unternehmen können die Auswirkungen aller internen und externen Einflussfaktoren, denen die betriebliche Energiewirtschaft zunehmend ausgesetzt ist, direkt bis zu den Produktherstellungskosten quantifiziert werden. Das erhöht die Reaktionsfähigkeit des betreffenden Unternehmens und stärkt dessen Position im Wettbewerb.“ [Bernd Schieferdecker; Energiemanagement Tools S 100]⁴⁷

„Im wissenschaftlichen Bereich werden Simulationswerkzeuge zur betrieblichen Energieanwendung entwickelt, die jedoch nicht für die konkrete Begleitung und Abwicklung des betrieblichen Alltags, sondern eher für die spezielle Beratungsaufgabe entwickelt werden. Die Vielzahl der Systeme kann inhaltlich grob untergliedert werden in:

- Dokumentation und Abrechnung des Energiebezugs und –Verbrauchs
- Lastspitzenbegrenzung und Last-Management
- Energieverbrauchscontrolling
- Simulation Unternehmensspezifische Sonderapplikationen

⁴⁷ Vgl. Bernd Schieferdecker, Energiemanagement-Tools; Springer Verlag Berlin 2006 Seite 100

Moderne Ansätze der Kostenrechnung gehen von einem gegenüber der heutigen Praxis, deutlich höheren Detaillierungsgrad der innerbetrieblichen Kostennachweise aus und erleichtern so auch den Eingang der energierelevanten Kosten in die betriebliche Kostenrechnung.“ [Bernd Schieferdecker; Energiemanagement Tools S 102]⁴⁸

8. Fazit

Diese Diplomarbeit zeigt die Lösung des Ersatzproblems, und des Auswahlproblems bei einer Investition in eine Mechanisch Biologische Abfallaufbereitungsanlage. Die Sinnhaftigkeit des Ersatzes des veralteten Zerkleinerungsaggregates konnte transparent dargestellt werden. Die Bearbeitung des Auswahlproblems aus drei zur Verfügung stehenden Alternativen, zeigte die Unterschiede der verschiedenen statischen Investitionsrechnungsansätze auf. Schließlich konnte die Alternative 2 als am wirtschaftlichsten dargestellt und ausgewählt werden.

Bei den Betrachtungen nach den dynamischen Verfahren zur Investitionsentscheidung musste erkannt werden, dass diese nur sehr schwer bzw. gar nicht durchführbar sind. Diese Tatsache ergibt sich aus der nicht möglichen Zuordenbarkeit der Ein- und Auszahlungen zu dem Investitionsobjekt. Die nicht Zuordenbarkeit ist dadurch bedingt, da das Investitionsobjekt in einen bestehenden Produktions-, bzw. Verarbeitungsprozess eingebunden wird.

In weiterer Folge wurde versucht, die Vorteilhaftigkeit der Investition auf die Gesamtanlage darzustellen. Die Verringerung der Verarbeitungszeit, das daraus resultierende Einsparungspotential hinsichtlich Personalbedarfsplanung und Energie konnte aufgezeigt werden.

⁴⁸ Vgl. Bernd Schieferdecker, Energiemanagement-Tools; Springer Verlag Berlin 2006 Seite 102

Bei den Bewertungen der Investitionsobjekte sind etliche organisatorische Schwächen zu Tage getreten. Diese sind vor allen in der Administration zu finden. Überlegungen nach der Materialflusskostenrechnung und der Prozesskostenrechnung sind brauchbare Ansätze um in den Kostenrechnungssystem mehr Transparenz zu schaffen. Diese Kostenrechnungsansätze wurden aufgrund der vorherrschenden Komplexität in den Prozessen und der hohen administrativen Aufwendungen nicht weiter verfolgt.

Die Implementierung eines Energiemanagementsystems scheint als die zielführendste Variante zur Auflösung und Aufteilung der Kosten zu sein. Sie bietet nicht nur für die betrachtete Anlage Vorteile. Sie kann auch über den gesamten Anlagenverbund angewandt werden. Ein weiterer positiver Effekt ist, dass Energieeinsparungspotentiale erkannt, und auch ausgeschöpft werden. Die Umsetzung in der betrieblichen Kostenrechnung bietet zukünftig eine erhöhte Transparenz in den Kostenstrukturen. Reine „Bauchentscheidungen“ hinsichtlich Investitionen sollten der Vergangenheit angehören.

9. Anhang

Bilanz 2009

Aktiva:	Tsd.€
Anlagevermögen	45.634
Umlaufvermögen:	
Vorräte	212
Ford. Aus Lieferung und Leistung	3.109
Ford. gegenüber verbundenen Unternehmen	0
Sonst. Ford. und Vermögensgegenstände	302
Kassenbestand, Guthaben bei Kreditinstituten	4.882
Summe Umlaufvermögen	8.505
Summe Aktiva	54.140
Passiva:	
Eigenkapital, ungesteuerte Rücklagen, Investitionszuschüsse:	
Eigenkapital	27.009
Ungesteuerte Rücklagen:	
Bewertungsreserve aufgr. V. Sonderabschreibungen	9.995
Bewertungsreserve aufgr. v.vorz.Afa 2009,2010	269
Investitionszuschüsse aus öffentlichen Mitteln	1.195
Zwischensumme	38.468
Fremdkapital:	
Rückstellungen	8.044
Verbindlichkeiten:	
Darlehen WWF	1.506
Darlehen gegenüber verbundenen Unternehmen	352
Verb. Gegenüber Kreditinstituten	255
Verb. Gegenüber verbundenen Unternehmen	2.787
-Ford. verbunndenen Unternehmen. (lfd. Verrechnung)	-134
Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	1
Verb. Aus Lieferung und Leistungen	2.160
Sonstige Verb.	340
Zwischensumme Verb. ohne Rückstellungen	7.266
Rechnungsabgrenzungsposten	362
Summe Passiva	54.140

Abbildung 21: Bilanz SAB 2009

G.u.V. 2009

Betriebsleistung:	Tsd. €
Umsatzerlöse	22.131
im AV aktivierte Eigenleistungen	62
Sonstige betriebliche Erträge	2.951
Betriebsleistung	25.145
Betriebsaufwand:	
Personalaufwand*)	6.474
Schulung Reisekosten	37
Instandhaltung, Betriebsaufwand	1.591
Labora Aufwand	48
Fremdbearbeitung, -Entsorgung	8.035
Transport- und Frachtkosten	30
Energie (Strom, Gas, Wasser)	312
Versicherungen	241
Pacht, Miete	1.792
Büromaterial, Fachliteratur	23
Telefon, Porti	36
Öffentlichkeitsarbeit, Inserate	46
Prüfungs-, Rechts-, Beratungskosten	114
Steuern, Abgaben, Beiträge	1.159
Sonstige Gemeinkosten	396
Abschreibungen v. Anlagevermögen	3.453
Rückstellung Deponie Nachsorge	311
Rückstellung Lücke Nachsorge	1.063
Unvorhersehbares	0
Betriebsaufwand	25.159
Betriebsergebnis	-15
Finanzerfolg	
Erträge aus Beteiligungen	0
Zinsen u. ähnliche Erträge	97
Aufwendungen aus Beteiligungen	0
Afa Wertpapiere	0
Zinsen u. ähnl. Aufwendungen	139
Zwischensumme Betr./Fin. aufw.	25.298
Finanzerfolg	-41
EGT	-56
Steuern vom Einkommen	101
Jahresüberschuss(+), Fehlbetrag(-)	-156
Dotierung Bewertungsreserve	269
Auflösung Bewertungsreserve	557
Jahresergebnis	132
Cash-Flow	4.640

Abbildung 22: Tabelle G.u.V SAB 2009

Kostenstelle 2130 MBA 2009		
15	Löhne/Gehälter	780.052,74.-
16	Überstunden/Mehrarbeit	6.697,34.-
17	Variables Entgelt	16.776,31.-
18	LNK/GNK	237.781,38.-
19	Dot. Personalrückstellung	14.233,06.-
20	Sozialleistungen	27.969,44.-
22	Schulungskosten	5.235,00.-
23	Reisekosten	2.055,59.-
24	TEILSUMME Personalkosten	1.090.800,86.-
27	Rohstoffe	0
29	Betriebsstoffe Anlagen	7.988,34.-
30	Betriebsmittel	1.600,94.-
31	Bez.Fert.u.Einb.teile	34.266,10.-
33	Rep. U. Ersatzteile	342.347,42.-
34	Kleinmaterial	1.253,02.-
35	EDV Aufwand	439,05.-
36	GWG	5.028,84
39	Transport-/Frachtkosten	16.622,78.-
40	Fremdbearbeitung/Entsorgung	7.469.057,99.-
41	Betriebsstoffe Fuhrpark	0,00.-
42	Treibstoffe	40.543,19
43	Reparaturen Fuhrpark	40.510,81.-
44	Mieten/Leasing	1.720,75.-
46	Gas/Wasser	791,12.-
48	TEILSUMME Betriebskosten	7.962.170,35.-
50	Reinigung	7.334,44.-
51	Bewachung	15.814,87.-
52	Versicherung	88.238,63.-
54	TEISUMME Vers.-Gel.k	111.387,94.-
55	Büromaterial	70.27.-

57	Telefon	773,42.-
59	PR/Werbung/Inserate	1.284,66.-
60	Repräsentation	48,93.-
61	Rechts-Prüfungs-/Beratung	22.050,00.-
62	Abgaben/Beiträge Steuern	459.930,54.-
63	Sonstige Kosten	136,31.-
64	TEILSUMME Administration	484.294,13.-
88	SUMME KOSTEN	9.648.663,28.-

Abbildung 23:Tabelle Kostenrechnung MBA 2009

Quellenverzeichnis

1. <http://www.umweltschutzanlagen.at/content.php?id=112> Zugriff am 20.09.2011
2. Wolfgang Hoffmeister; Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse., Berliner Wissenschaftsverlag 2 Auflage 2008,
3. Zeitschrift Müll und Abfall 7/11; Verbrennung von Shredderleichtfraktionen in einer stationären Wirbelschicht.
4. Lutz Kruschwitz, Investitionsrechnung; Oldenburg Verlag 12 Auflage 2009.
5. R. Zantow, Finanzwirtschaft des Unternehmens, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007,
6. Olfert / Reichel; Investition, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009,
7. <http://www.controllingportal.de/Fachinfo/Investitionsrechnung/dynamische-und-statische-Investitionsrechnungen.html>. (Zugriff am 02.10.2011)
8. Finanzwirtschaft des Unternehmens, R. Zantow, Pearson Studium, 2. Auflage, 2007, S. 414
9. Investition, Olfert / Reichel, Kiehl Verlag, 11. Auflage, 2009, S. 180 f.
10. <http://www.wirtschaftslexikon24.net/d/investitionsrechnung/investitionsrechnung.htm>. (Zugriff am 12.10.2011)
11. Personalcontrolling SAB KST 2130 internes Protokoll
12. Kostenrechnung MBA 2009
13. Blohm/Lüder; Investition; Vahlen Verlag; 7. Auflage
14. Johannes N. Stelling, Kostenmanagement und Controlling; Oldenburg Verlag München 3. Auflage
15. <http://www.tuev-sued.at/managementsysteme/umwelt/energiemanagementsysteme-en-16001-iso-50001/> Zugriff 02.11.2011
16. http://www.ipt.fraunhofer.de/Images/310_09_Energiemanagement_tcm361-63906.pdf (Zugriff 02.11.2011)
17. Bernd Schieferdecker, Energiemanagement-Tools Springer Verlag Berlin 2006

18. <http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20005653>, (Zugriff am 12.12.2011)
19. Zeitschrift Umweltschutz der Wirtschaft; Wie kommt man zu Energiekennzahlen? In, Sept.2011 Spezialausgabe Energieschub für Europa
20. Geschäftsbericht SAB 2009
21. Zeitschrift AT International recovery; Neues Zerkleinerer-Konzept steigert Effizienz, in Heft 1/2011
22. Zeitschrift, Ressourceneffizienz durch Materialflusskostenrechnung , Umweltschutz der Wirtschaft Nr. 02/2010

Erklärung

Hiermit versichere ich, dass die vorliegende Arbeit von mir selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist, ins besonders dass ich alle Stellen, die wörtlich oder annähernd wörtlich aus Veröffentlichungen entnommen sind, durch Zitate als solche gekennzeichnet habe. Weiterhin erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegt habe.

Ich versichere, dass die von mir eingereichte schriftliche Version mit der digitalen Version der Arbeit übereinstimmt.

Salzburg, am 14.01.2012

Christian Aigner